

Trabajo Fin de Grado

Magisterio en Educación Primaria

El juego como elemento integrador del currículo de Geometría en el aula de sexto de Educación Primaria

The game as an integrating element of the Geometry curriculum in the sixth-grade classroom of Primary Education

Nombre y apellidos del autor
Celia Oliver Cancer

Nombre y apellidos del director
Patricia Florentín Dueñas

FACULTAD DE EDUCACIÓN
Año 2020

ÍNDICE

Resumen y palabras clave.....	V
Introducción.....	VII
1. Marco teórico.....	1
1.1. Conceptualización. El juego	1
1.2. Clasificación de juegos matemáticos	3
1.3. El juego como metodología didáctica.....	6
1.4. El juego y su relación con el conocimiento matemático	10
1.5. El juego en el Currículo de Primaria	12
2. Descripción de los juegos	15
2.1. Juego de cartas “Evita la bomba”	16
2.2. Juego “La torre” modificado.....	21
2.3. Juego WODB “Which one doesn’t belong” o “cuál no pertenece”.....	25
2.4. Juego “Escape game” adaptación vía telemática	27
2.5. Juego dominó de ángulos.....	32
2.6. Juego Capturar polígonos	35
2.7. Juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo”.....	38
3. Planteamiento de la experiencia	43
3.1. Contexto.....	43
3.1.1. Características del alumnado	44
3.2. Objetivos didácticos.....	45
3.3. Metodología didáctica.....	46
3.4. Secuenciación didáctica.....	49
3.5. Evaluación	52
3.5.1. Valoración de la enseñanza.....	53
3.5.2. Valoración del aprendizaje.	55
4. Conclusiones.....	59
4.1. Conclusiones por capítulo.....	59
4.2. Valoración de la experiencia.....	61
4.3. Resultados esperados.....	61
4.4. Perspectiva de futuro	64
BIBLIOGRAFÍA.....	65
WEB GRAFÍA	68
ANEXOS.....	69

Resumen: En este documento describimos el juego matemático de forma teórica recogiendo definiciones, categorizaciones y su relación con el currículo y el conocimiento matemático, entendiendo el juego como un recurso educativo. Además, planteamos una unidad didáctica de Geometría para un aula de sexto de Educación Primaria seleccionando o elaborando distintos juegos trabajando tanto las estrategias como los conocimientos matemáticos, todo esto con el objetivo de introducir el juego en el aula y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje a partir del uso de recursos innovadores, lúdicos y motivadores trabajando unos contenidos concretos de Geometría. Asimismo, establecemos una serie de objetivos que pretendemos cumplir al utilizar los juegos en el aula y describimos la secuencia didáctica. Además, detallamos el proceso de evaluación de la enseñanza y del aprendizaje para finalmente analizar distintos documentos y así, poder describir los resultados esperados de la experiencia.

Palabras clave: Juego, Matemáticas, Geometría, Educación Primaria.

Introducción

Las Matemáticas son esenciales en el desarrollo del pensamiento científico caracterizado por ser abstracto y formal. En Educación Primaria, el área de Matemáticas aparte de favorecer el pensamiento científico es fundamental para el desarrollo intelectual, el desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos y la adquisición de aptitudes de rigor y veracidad, esenciales para el quehacer científico.

Por ende, como futuros docentes, nos encontramos en la obligación de buscar recursos y metodologías didácticas que fomenten el desarrollo integral del alumnado y su aprendizaje. Uno de estos recursos o metodologías didácticas puede ser los juegos matemáticos, una metodología lúdico-didáctica que permite el alumnado disfrutar del aprendizaje de las Matemáticas al mismo tiempo que desarrollan el pensamiento científico además de mostrar un gran valor didáctico. Por ello, la selección del tema se encuentra relacionada con los juegos matemáticos.

En este documento, trabajaremos una Unidad Didáctica (UD) de Geometría utilizando como recurso los juegos matemáticos con el objetivo de trabajar contenidos, procedimientos y destrezas relacionadas con la Geometría escolar de 6º de Educación Primaria. Esta elección fue motivada porque, aunque se trabaje la Geometría en las aulas de Educación Primaria, suele ser de forma memorística. Así, nos resulta importante trabajar la Geometría desde otros enfoques metodológicos para aprender, disfrutar y enganchar al alumnado a las ciencias. Es decir, en el presente trabajo se analizan los juegos matemáticos como elemento integrador del currículo.

En el primer capítulo hablaremos del marco teórico a partir del cual nos disponemos a definir el concepto de juegos matemáticos y categorizarlo según distintos autores. Además, describiremos su uso metodológico como recurso didáctico para finalmente asentar las bases en el currículo de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Aragón. El objetivo de este primer capítulo es delimitar de forma teórica lo que posteriormente utilizaremos para diseñar la experimentación de la UD.

El segundo capítulo trata sobre la descripción de los juegos matemáticos seleccionados y/o diseñados para trabajar los contenidos propuestos para la UD de Geometría. A lo largo de la descripción de cada juego se ha seguido la misma estructura. En primer lugar se especifica el tipo de juego matemático y el origen del mismo, para posteriormente, detallarse el nivel al que va dirigido, los objetivos didácticos, las agrupaciones, los materiales necesarios, la descripción de dicho juego y sus posibles variantes para poder trabajar distintos conceptos matemáticos o adecuarlo a otros niveles. Resumiendo, el objetivo del segundo capítulo es, a partir de la delimitación teórica, definir los juegos geométricos que se llevarían a cabo en el aula de sexto de Educación Primaria para desarrollar la UD.

El tercer capítulo es donde realizamos el planteamiento de la experimentación utilizando como recurso los juegos matemáticos seleccionados en un contexto concreto. A partir de este capítulo se plantean los objetivos concretos de la UD, la planificación de las sesiones y la evaluación teniendo en cuenta el currículo de la Comunidad Autónoma de Aragón. Entonces, el objetivo del tercer capítulo es plantear y diseñar la UD en la cual utilizamos los juegos matemáticos como recurso, relacionando así los capítulos anteriores con este dando como resultado una UD de Geometría.

El cuarto capítulo trata sobre las conclusiones del trabajo, tanto del proceso de elaboración como de las conclusiones de cada capítulo. Además de dar una valoración personal del trabajo en su totalidad y estudiar las proyectivas de futuro tras el análisis de distintas experiencias con los juegos matemáticos.

Por último, tras los cuatro capítulos, se especifica la bibliografía, webgrafía y los ANEXOS.

1. Marco teórico

En el presente capítulo, nos disponemos a dar unas nociones teóricas acerca del juego matemático, su clasificación y tipos, su uso pedagógico y los beneficios e inconvenientes del uso de los juegos como recurso metodológico. Todo ello para asentar unas bases en las que se sustente el trabajo y realizar argumentos fiables y verídicos.

1.1. Conceptualización. El juego

El concepto o definición de “juego” ha ido evolucionando a lo largo de la historia a la par que la sociedad, por lo tanto, ha adquirido distintas connotaciones.

Por un lado, definen juego como cualquier actividad física o mental que provee placer al individuo que lo juega. Asimismo, también denominan juegos a los instrumentos que se utilizan para el acto de jugar e incluso el juego es la forma en la que cada jugador realiza el acto de jugar (González, Molina y Sánchez, 2014).

Otros definen el juego como una actividad presente en todos los seres humanos, aunque mayoritariamente se asocia con la infancia principalmente por el papel crucial que toma en el desarrollo del niño, “adquiriendo un valor educativo por las posibilidades de exploración del entorno y por las relaciones lógicas que favorecen a través de las interacciones con los objetos, con el medio, con otras personas y consigo mismo” (Moreno-Murcia y Rodríguez, 1996, p.70), influyendo en el proceso de la adquisición de nuevos aprendizajes. Por lo tanto, especificamos que a partir del juego, el niño aprende y se desarrolla su pensamiento, imaginación y creatividad, planteando un contexto en el que el niño se enfrenta a obstáculos y construye nuevos conocimientos al mismo tiempo que se comunica y coopera con otros (Garrido, Rodríguez, Sáenz y Sarlé 2008) realizando actividades de carácter lúdico.

Sin embargo, no debemos olvidar que el juego, tiene diversos campos de aplicación, con objetivos didácticos, deportivos, recreativos, de dinámica de grupos etc., y puede tener múltiples valores, como pedagógicos, culturales, recreativos etc. (Fernández, 2014). A lo largo del presente documento nos centraremos en el juego con aplicación didáctica y valor pedagógico, es decir, en su carácter formativo.

Asimismo, el acto de jugar es universal tal y como describe Bishop (1998) que lo expone a través de unas investigaciones antropológicas con distintos grupos culturales donde observó unas actividades comunes relacionadas con las Matemáticas: contar, localizar, medir, dibujar, jugar y explicar. Dicha universalidad, también es descrita por otros autores como Huizinga (1949), que define los juegos matemáticos como una actividad universal y herramienta educativa para construir un punto de contacto entre los niños de diferentes culturas, adquiriendo un valor emocional y afectivo, siendo por tanto el acto de jugar una forma particular de la actividad social donde se establecen reglas y los participantes pasan a ser jugadores. Sin embargo, a pesar de ser el acto de jugar universal, el juego educativo o didáctico cuyo objetivo final es aprender y desarrollar aptitudes, y en el caso de los juegos matemáticos, aprender conceptos matemáticos y desarrollar estrategias y aptitudes positivas hacia las Matemáticas (Gardner, 1979), no es un recurso didáctico recurrente en las aulas.

Por último, otros definen el juego matemático como “una actividad colectiva basada en reglas fijas, sencillas, comprensibles y asumidas por todos los participantes” (Badillo, Baeza, Deulofeu y Edo, 2008).

Finalmente, a partir de la conceptualización del concepto de juego, podemos agrupar las características de los juegos matemáticos:

- Universal
- Existe incertidumbre, derivada de las acciones del contrincante
- Carácter lúdico
- Existen una serie de reglas que pautan el comportamiento
- Voluntario
- Se encuentra delimitado en el espacio-tiempo
- Pueden ser individuales o de 2 o más jugadores
- Contiene valor afectivo y emocional
- Tiene un objetivo educativo concreto

Por tanto, englobamos todas las definiciones de juegos matemáticos y lo definimos como un acto universal de carácter lúdico y voluntario, estructurado por unas reglas que pautan el comportamiento del jugador o de los jugadores con uno o varios objetivos educativos en un espacio y tiempo concretos donde se implica una actividad física o mental y además existe incertidumbre. Por otro lado, definimos el acto de jugar como una oportunidad para que el niño desarrolle sus habilidades y capacidades afectivas y emocionales al mismo tiempo que aprende conceptos matemáticos y desarrolla el razonamiento lógico-matemático.

1.2. Clasificación de juegos matemáticos

A la hora de clasificar los juegos variarán las categorías según el autor. Por ejemplo, Walter Roth (1902) clasifica los juegos según sean imaginativos o realistas, es decir, utilizando objetos reales o imitativos, respectivamente. Estos pueden consistir en imitar aspectos de la naturaleza u otros aspectos discriminativos, competitivos y/o propulsivos que requieren movimiento y también de placer, utilizando la música y/o la danza.

Otros autores, distinguen los juegos según su temática (Pelayo, 2018):

- Juegos simbólicos. El niño reproduce o imita escenas cotidianas dotándole de significado.
- Juegos motores. Donde el niño desarrolla sus habilidades motoras y de movimiento.
- Juegos de mesa. Los juegos que utilizan un tablero o fichas.
- Juegos electrónicos. Son los juegos digitales e interactivos.
- Otros: juegos de construcción, de habilidad y de reconstrucción del mundo a través del uso de diferentes elementos.

Sin embargo, al hacer referencia a los juegos matemáticos existen distintas clasificaciones según el aspecto en el que se centren, por ejemplo, Corbalán (1994) recoge distintas clasificaciones:

Según el material utilizado en el juego, según Ferrero (1991), recogido por Corbalán (1994), se clasifican los juegos matemáticos en:

- | | |
|----------------------------|----------------------------------|
| • Juegos de lápiz y papel | • El solitario y otros similares |
| • Juegos numéricos | • Juegos de fichas |
| • El Nim y otros similares | • Otros juegos de competición |

Sin embargo, esta clasificación según el material utilizado puede resultar insuficiente ya que existen juegos de tableros, de azar, de cartas y otros juegos que, en un principio no se encuentran incluidos en la clasificación.

Otras clasificaciones de los juegos matemáticos, según Fernández y Rodríguez (1989), recogido por Corbalán (1994), los clasifican según el tópico matemático al que hacen referencia, es decir, el tema de la enseñanza en Educación Primaria:

- Numeración
- Cálculo sencillo
- Diagramas de cálculo
- Práctica de la multiplicación
- Cuentas incompletas
- Práctica de operaciones combinadas
- Criptogramas
- Series
- Adivinar números ocultos
- Sistema métrico decimal
- Divisibilidad

La clasificación de Fernández y Rodríguez (1989), a pesar de especificar tópicos matemáticos escolares, está también resulta insuficiente al clasificar los tópicos matemáticos relacionados únicamente con la Aritmética y Lógica matemática, excluyendo así otros tipos de juegos como por ejemplo los juegos geométricos.

Por lo tanto, a la hora de buscar una clasificación ajustada nos centramos en la establecida por José María Gairín (1990) que distingue los juegos atendiendo a dos características, si el juego exige el uso de conceptos o algoritmos matemáticos será un juego de conocimiento y si el juego exige la puesta en práctica de habilidades, razonamiento y/o destreza, será un juego de estrategia.

Entonces, los juegos a partir de esta clasificación se categorizan según el conocimiento, destreza y/o habilidad que se pone en práctica a partir del mismo. Asimismo, según la característica del propio juego, se subclasifican los juegos de conocimiento según el momento en el que se aplican, y los juegos de estrategia se subclasifican atendiendo al número de jugadores.

A continuación, definimos más detalladamente los tipos de juegos matemáticos según la clasificación de Gairín (1990):

- Juegos donde se exige el uso de conceptos o algoritmos matemáticos. También denominados juegos de conocimiento que se clasifican a su vez en tres niveles según el momento o etapa del aprendizaje en el que se aplican:
 - a. Pre-instruccional. El alumno a través de este tipo de juegos descubre un nuevo concepto o se establece la justificación de un algoritmo. Su uso para el aprendizaje como instrumento es único, es decir, no se utilizan más herramientas.
 - b. Co-instruccional. El profesor utiliza este instrumento para enseñar un bloque temático. Su uso para el aprendizaje no es único, es decir, puede ser una de las diferentes actividades de las que se sirve el profesor para enseñar el bloque.
 - c. Post-instruccional. El profesor ha enseñado el bloque temático y mediante el juego los alumnos refuerzan lo aprendido.
- Juegos donde se exige la puesta en práctica de habilidades, razonamiento o destrezas. También denominados juegos de estrategia, existen dos tipos:
 - a. Personales o solitarios. Son los juegos donde existe un único jugador y el mismo debe encontrar la forma de resolverlo.
 - b. Multipersonales. Son los juegos donde existen más de un jugador y la tarea para resolverlo consta de descubrir la forma de ganar a los oponentes. Este tipo de juegos son los que suelen levantar mayor interés.

En el marco escolar tomando como referencia la categorización de Gairín (1990), observamos que los juegos matemáticos pueden tener como finalidad la comprensión de un concepto y/o la mejora de técnicas en el caso de los juegos de conocimiento, o la adquisición o desarrollo de estrategias en el caso de los juegos de estrategia. De estos nos interesan juegos que incidan en ambos aspectos “es decir, que generen situaciones problemáticas para cuyo abordaje sean necesarios conceptos y técnicas presentes en el currículo y al mismo tiempo, su práctica promueva el descubrimiento y aplicación de estrategias” (Edo y Deulofeu, 2006, p.258) y promuevan el aprendizaje entendido desde una perspectiva constructivista.

Hacemos referencia a la perspectiva constructivista al situar como eje vertebrados del aprendizaje al alumno y su proceso de construcción del conocimiento de naturaleza individual pero al mismo tiempo, considerarlo inseparable de la labor o práctica del profesor tomando también una naturaleza social. Por ello pensamos esta perspectiva como la principal sobre la cual asentar las bases del trabajo (Edo y Delofeu, 2006). Asimismo, recordemos que a la hora de definir los juegos matemáticos estos tienen un valor afectivo y social (Huizinga, 1949) y por lo tanto, además de considerarse social por la influencia de la labor práctica del profesor también implicamos en el acto de jugar una naturaleza social.

1.3. El juego como metodología didáctica

El juego educativo-matemático anteriormente ha sido definido como una actividad universal presente en todos los humanos, voluntaria, reglada, delimitada en el espacio y en el tiempo y con un objetivo educativo concreto. Asimismo, se ha detallado la relevancia del juego en el desarrollo del niño adquiriendo un valor educativo por las posibilidades que ofrece de exploración y por las relaciones lógicas que se establecen a través de la interacción (Moreno-Murcia y Rodríguez, 1996).

Poniendo esta definición como punto de partida, establecemos los juegos matemáticos como recursos metodológicos propios de una metodología activa a partir de la cual se pueden crear situaciones de valor educativo y cognitivo que permiten aprender experimentando, investigando, resolviendo problemas y reflexionando con un valor emocional y afectivo (Huizinga, 1949) por su carácter lúdico y las posibilidades que permite ante el desbloqueo emocional siendo un método motivador para el alumnado (Corbalán y Deulofeu, 1996).

Asimismo, también podemos considerar el uso de los juegos matemáticos como una metodología heurística, que es “aquella que pone el acento en el dominio de procedimientos y operaciones que puedan realizarse con los objetivos, a fin de buscar respuestas personales a los problemas surgidos” (Gea, 2019, p.1), con el objetivo de desplegar en el aula un abanico de estrategias y procedimientos matemáticos, desarrollar el razonamiento matemático, actitudes y valores que se basan en el rigor y la veracidad y en definitiva, trabajar la competencia clave Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología.

Por lo tanto, al utilizar los juegos matemáticos como recurso metodológico se puede conseguir, aparte de lo mencionado hasta el momento, fomentar la curiosidad hacia los procedimientos, conocimientos y métodos matemáticos de forma involuntaria y favorecer el desarrollo posterior del alumnado en caso de aplicarlo en un aula.

Además, otras razones o ventajas por las que puede resultar útil el uso de los juegos matemáticos como recurso metodológico/didáctico son:

- Resultan ser actividades atractivas y novedosas para el alumnado, además de desarrollar el espíritu competitivo desde una perspectiva positiva del mismo y fomenta otras actitudes como la capacidad de superación y mejora del individuo (Chamoso, Durán, García, Martín, Rodríguez, 2004).
- Al ser los juegos matemáticos un recurso motivador puede resultar útil a la hora de atender la diversidad existente en las aulas y para desarrollar la autoestima del alumnado.
Aunque puede que el interés en la materia no mejore, el uso de la imaginación, la fantasía y la estimulación puede aumentar la efectividad de los juegos y mejorar las actitudes del alumnado (Gairín, 1990).
- Estimulan el desarrollo social, la empatía, la cooperación, la aceptación y seguimiento de unas normas y ayuda a reconocer el éxito de los demás y a comprender los fallos propios y los de los demás (Chamoso et al., 2004).
- Proporciona un contexto favorecedor para el aprendizaje constructivista al generar situaciones de enseñanza-aprendizaje que facilitan el autoconocimiento de los errores matemáticos y permite reconstruir el conocimiento y estudiar las causas de los errores (Corbalán, 1994).
- Favorecen el desarrollo de contenidos matemáticos en general y del pensamiento lógico en particular (Gairín, 1990) al permitir que el nivel del alumnado ascienda a niveles más avanzados (González, et al., 2014).
- Búsqueda de la aparición del gusto por las Matemáticas y sus distintas ramas trabajadas en Educación Primaria. Al mismo tiempo que se pretende conseguir una mejoría en la calidad de la educación matemática y se desarrolla el alumnado de forma íntegra y aprende.

- En el caso de los juegos de estrategia según la clasificación de juegos matemáticos de Gairín (1990), existe paralelismo entre las fases de los juegos de estrategia y la resolución de problemas al compartir el mismo proceso heurístico implicando operaciones mentales como la indagación, exploración y el descubrimiento y fomentando el desarrollo del razonamiento matemático y los valores de rigor y veracidad.

En la última ventaja descrita, hemos especificado la similitud entre las fases de los juegos de estrategia y la resolución de problemas ya que, en ambos casos, se desarrollan capacidades cognitivas y estratégicas, como por ejemplo proponer y probar hipótesis, deducción por síntesis, deducción por análisis, ensayo y error, búsqueda de patrones etc. (González, et al., 2014) y estimulan la imaginación que ayuda al desarrollo de las visualizaciones mentales, a la comprensión de los razonamientos matemáticos y a la resolución de problema y por similitud, también a la resolución de un juego (Alsina, 2007).

Las similitudes entre los juegos matemáticos y resolver problemas se pueden observar a partir de la siguiente tabla (Edo, 2003, p.68):

Tabla 1

Relación entre las fases de resolución de un problema y de resolución de un juego

Fases de resolución de problemas (Poyla, 1945)	Fases de resolución de un juego (Edo, 2003)
Comprensión del problema	Comprensión de los objetivos del juego y de las normas a seguir
Diseño y ejecución de un plan general o de planes parciales sucesivos	Desarrollo de partida: experimentación, realización de conjeturas, diseño de planes parciales, planificación de una estrategia
Verificación de la solución obtenida	Validación o refutación de la estrategia y análisis de lo que ha pasado

En el estudio de Edo (2002) se observan las fases de resolución de un juego, en este caso de estrategia, que presenta un paralelismo con la resolución de un problema en Primaria.

Como se puede observar en la Tabla 1, en ambos casos es necesario comprender el problema o los objetivos del juego para poder resolverlos o avanzar en el proceso. Asimismo, ambos requieren de una planificación y plasmar ciertos conocimientos, habilidades o destrezas para finalmente resolver el problema o el juego y verificar o validar la solución del problema o la estrategia del juego a partir del análisis riguroso de los resultados obtenidos desarrollando el pensamiento divergente (Gómara, 2015).

Por último, tras haber observado las distintas ventajas de utilizar los juegos matemáticos como recurso metodológico en el aula. Cabe destacar los posibles inconvenientes, sobre todo contextuales, del uso de los juegos matemáticos en el aula, entre ellos se encuentran (Corbalán, 1990):

- Económicas. En los centros de enseñanza por norma general, tienen limitaciones presupuestarias y por lo tanto, a la hora de comprar materiales las posibilidades son limitadas. Sin embargo, a pesar del inconveniente económico, existen una gran cantidad de juegos matemáticos y otros recursos disponibles en internet pudiendo elaborar los materiales necesarios de forma manual.
- Psicológicos. La práctica de juegos en el aula y en general otras actividades manipulativas implican una dinámica en el aula a nivel de metodología de enseñanza, distinta a la habitual, por ejemplo un mayor nivel de ruido. Sin embargo profesores, padres e incluso los propios alumnos, relacionan el trabajo con las sesiones silenciosas realizando ejercicios con lápiz y papel, es decir, una clase magistral.

Lo importante en este caso es procurar minimizar los inconvenientes e ir introduciendo los juegos de forma gradual para favorecer la aceptación superando los prejuicios iniciales.

- Institucionales. Los profesores en muchas ocasiones se sienten presionados a finalizar programas por los controles burocráticos por la posibilidad de que el alumno cambie de centro etc. buscando que todo el alumnado alcance un nivel determinado. Sin embargo, para llegar a alcanzar dicho nivel se pueden alcanzar de muchas maneras, entre ellas se encuentran los juegos matemáticos.

1.4. El juego y su relación con el conocimiento matemático

Buscando la relación entre el acto de jugar y las Matemáticas, autores como Edo i Basté (1998) destacan dos relaciones. La primera es el razonamiento matemático, esta se establece a partir de la existencia de juegos donde intervienen estrategias y el jugador tiene que descubrir y aplicar ciertos procedimientos o estrategias que le ayude a resolver la situación en la que se encuentra. Y la segunda es la numeración y cálculo, debemos recordar la innumerable cantidad de juegos que manejan números, cantidades y cálculos como los juegos con dados o cartas ayudando a adquirir nuevos conocimientos o comprender operaciones y sus propiedades matemáticas. Es decir, las similitudes entre el acto de jugar y las Matemáticas son por un lado, que en ambos se aplican los procedimientos, las estrategias y el razonamiento matemático como en los juegos de estrategia, Gairín (1990). Y por otro lado, la necesidad del cálculo y la numeración en las Matemáticas lo relacionamos con los juegos de conocimiento.

Asimismo, otros autores en primer lugar definen el pensamiento matemático y el científico como manifestaciones dentro de un contexto concreto del pensamiento reflexivo cuyos puntos clave son los siguientes (Flores, 2018):

- Proceso de formación de significados a partir de la experiencia de forma profunda e integrada.
- Manera de pensar sistemática, rigurosa y disciplinada.
- Necesaria interacción entre individuos.
- Requiere actitudes que revaloricen el crecimiento personal e intelectual del individuo.

Y en segundo lugar, tras definir el pensamiento reflexivo como un razonamiento que se utiliza en las Matemáticas que dota al individuo de habilidades de pensamiento abstracto que le permitirá resolver problemas. Encontramos una relación entre el juego y el conocimiento matemático al recordar la correspondencia existente entre las fases de resolución de un juego y las de resolución de problemas (Edo, 2003).

Así pues, observamos que relacionan el conocimiento matemático con el acto de jugar al utilizar un razonamiento propio de las Matemáticas que permite desarrollar el pensamiento lógico-matemático.

Por lo tanto, analizando lo expuesto denotamos ciertas relaciones entre el pensamiento matemático y el juego desde una perspectiva amplia del desarrollo de estrategias, numeración y cálculo, y el pensamiento reflexivo-matemático, que además coinciden con los distintos tipos de juegos establecidos con anterioridad.

Además, Gairín, especifica la correspondencia entre el juego y el pensamiento matemático de la siguiente forma representando la información en una tabla (Gairín, 1990, p. 112):

Tabla 2

Relación entre los juegos y el pensamiento matemático

Juegos	Pensamiento matemático
Reglas del juego	Reglas de construcciones, reglas lógicas, instrucciones y operaciones
Situaciones iniciales	Axiomas, definiciones, lo “dado”
Jugadas	Construcciones, deducciones
Figuras de juego	Utilización hábil de las reglas, reducción de ejercicios conocidos a fórmulas
Situaciones resultantes	Nuevos teoremas, nuevos conocimientos

A partir de la tabla se describe las relaciones entre el pensamiento reflexivo con los juegos, complementando la información expuesta con anterioridad.

Según Gairín (1990), la relación entre ambos va más allá del desarrollo de estrategias, numeración y cálculo, y el pensamiento reflexivo-matemático, sino que tanto en el acto de jugar como en las Matemáticas existen unas reglas, que determinan el juego o las construcciones, reglas lógicas etc. asimismo en ambos existe o una situación inicial o unos axiomas y definiciones que no deben ser demostrados ni cambiados. Además, en las Matemáticas y el acto de jugar, existe una serie de construcciones o deducciones, en el caso del juego a partir de las distintas jugadas dando lugar a unas situaciones resultantes en el caso de los juegos, y en las Matemáticas nuevos teoremas y conocimientos.

1.5. El juego en el Currículo de Primaria

Tras conceptualizar y especificar los tipos de juegos y su uso didáctico y la relación con el pensamiento matemático. Pasamos a la justificación del juego matemático bajo la legislación educativa vigente.

Teniendo en cuenta el REAL DECRETO 126/2014, de 28 de febrero, concretando en la Orden de 16 de junio de 2014, de la Consejera de Educación, Universidad, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Primaria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón, ley modificada por la ORDEN ECD/850/2016, de 29 de julio (BOA de 12 de agosto). En el CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES, artículo 2. Principios generales. Se describe la obligatoriedad de la Educación Primaria a la hora de facilitar los aprendizajes, entre ellos del cálculo y el lenguaje entre otros como hábitos de convivencia con el fin de asegurar el desarrollo íntegro del alumnado y prepararlos para la Educación Secundaria Obligatoria.

Por otro lado, en el artículo 3. Contextualización a la realidad de la Comunidad Autónoma. Establecen como estrategia básica para la aplicación y desarrollo del currículo “el desarrollo de la creatividad, la innovación y el emprendimiento como actitud para el cambio y mejora de Aragón”. Asimismo, en el artículo 5. Objetivos generales de la Educación Primaria del CAPÍTULO II. ORDENACIÓN DEL CURRÍCULO, se especifica lo siguiente “g) Desarrollar las competencias matemáticas básicas e iniciarse en la resolución de problemas que requieran la realización de operaciones elementales de cálculo, conocimientos geométricos y estimaciones, así como ser capaces de aplicarlos a las situaciones de su vida cotidiana” (ORDEN ECD/850/2016, p. 4).

Además, se especifica en el artículo 9. Principios metodológicos generales. El deber de buscar el aprendizaje significativo a través del desarrollo y estimulación del pensamiento y la aplicación de lo aprendido en diferentes contextos, reales o simulados que contribuyan al desarrollo de las competencias clave proponiendo actividades que supongan un reto al alumnado fomentando la creatividad y desarrollando su autonomía, relacionado con la Competencia Aprender a Aprender.

Además, en relación con el área de Matemáticas en el currículo de Educación Primaria en la Comunidad Autónoma de Aragón, nos encontramos con un objetivo general que se relaciona directamente con el papel de los juegos matemáticos:

- “Obj. MAT3. Valorar el papel de las matemáticas en la vida cotidiana, disfrutar con su uso y desarrollar actitudes como la conveniencia de la precisión, la perseverancia en la búsqueda de conclusiones, la exploración de distintas alternativas, el esfuerzo por el aprendizaje, el trabajo personal y en equipo..., y adquirir seguridad para afrontar y desenvolverse eficazmente en situaciones diversas con satisfacción personal.”

A partir de lo descrito en relación con la legislación educativa, se observa un gran interés por el aprendizaje creativo del alumnado buscando su desarrollo íntegro y la aplicación de los aprendizajes, en este caso matemáticos, en diferentes contextos. Siendo el juego, un recurso metodológico que cumple todos los requisitos establecidos hasta el momento.

En relación con las competencias clave, como hemos ido especificando, a partir de los juegos se desarrollarán algunas de ellas. Por un lado, la Competencia de Aprender a Aprender, y por otro lado la Competencia Matemática y Competencias básicas en Ciencia y Tecnología, que tal y como se describe en el currículo de la CCAA de Aragón, el desarrollo de la competencia matemática conlleva desarrollar el razonamiento matemático y utilizar elementos matemáticos para interpretar y producir información para resolver problemas y tomar decisiones.

Por lo tanto, en relación con el área de Matemáticas, establecen como base de aprendizaje del área la experiencia, partiendo del contexto conocido buscando la contribución a las competencias clave y estableciendo como eje central de las orientaciones metodológicas la resolución de problemas, experimentando y desarrollando el pensamiento divergente. Por tanto, el juego, se sitúa como un recurso didáctico útil, tanto por las ventajas que suponen, mencionadas con anterioridad, como por las infinitas posibilidades que ofrece y su relación con los objetivos, orientaciones metodológicas y con las competencias clave educativas.

Concretando en mayor medida a la UD diseñada para 6º de Educación Primaria, a partir de esta experiencia se pretende desarrollar lo expuesto hasta ahora utilizando como recurso los juegos matemáticos que trabajen la Geometría escolar. Asimismo, a partir de esta experiencia, se busca que el alumnado valore el papel de las Matemáticas, que disfrute de su uso y desarrolle actitudes de precisión y perseverancia, recogidos en el Obj. MAT3, expuesto con anterioridad.

Por otro lado, se pretende trabajar unos contenidos concretos recogidos en el currículo de la Comunidad Autónoma de Aragón, en el área de Matemáticas, Bloque 4. Geometría:

- Posiciones relativas de rectas y circunferencias.
- Ángulos: agudo, recto y obtuso. Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice, complementarios y suplementarios.
- El círculo. Figuras circulares: sector circular, semicírculo, segmento circular y corona circular.

Además, a partir de los mismos juegos se pretende profundizar:

- Formas planas y su clasificación.
- Los triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos.
- Clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.

Por último, cabe destacar que, aunque relacionemos los juegos con el currículo y concretemos en un aula de 6º de Educación Primaria, a la hora de diseñar la experiencia, en este caso, una UD con los contenidos especificados. Hay que tener en cuenta el contexto en el que se van a realizar los juegos matemáticos y las necesidades del alumnado, para poder planificar una UD contextualizada, sin embargo, en el presente trabajo, plantearemos los juegos, la experiencia y la evaluación de forma teórica para un aula de sexto de Educación Primaria

2. Descripción de los juegos

En este segundo capítulo, se describe el diseño de los siete juegos seleccionados. Cuatro juegos son de estrategia, aunque también podrían considerarse tanto de conocimiento como de estrategia al generar una situación en la que es necesario el uso de conceptos presentes en el currículo y al mismo tiempo promueve el descubrimiento y aplicación de estrategias o razonamientos (Edo y Deulofeu, 2006), como se ha especificado en el marco teórico. Y otros tres juegos son de conocimiento, siguiendo la clasificación de juegos matemáticos de Gairín (1990).

A lo largo de la descripción de cada juego se ha seguido la misma estructura, en primer lugar, se describe el juego o el origen de este, posteriormente se detalla el nivel al que va dirigido, los objetivos didácticos, tanto los relacionados con el desarrollo de estrategias, como de habilidades y con el aprendizaje de conocimientos relacionados con el currículo de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Aragón, concretamente con el Bloque 4. Geometría, de 6º de Educación Primaria, dependiendo de cada juego. Asimismo, se detallan las agrupaciones, los materiales necesarios, la descripción del juego y por último se plantean posibles variantes de cada juego para poder trabajar distintos conceptos matemáticos o adecuarlo a distintos niveles.

En todo caso, cabe destacar que la finalidad última de los juegos seleccionados es dar una visión diferente de la Geometría escolar a partir del uso de recursos lúdicos, utilizando distintos tipos de juego según el material requerido, presentando desde juegos de tablero, dominós, cartas o fichas.

Por último, a partir de los siete juegos, pretendemos cumplir con una serie de objetivos generales y específicos. Los generales los establecemos siguiendo el objetivo 3 del área de Matemáticas (Obj. MAT3) especificado en el marco teórico y los específicos los describiremos en la descripción de cada juego:

- Valorar el papel de las Matemáticas en la vida cotidiana.
- Relacionar los aprendizajes con experiencias propias.
- Desarrollar actitudes de precisión, perseverancia y exploración.
- Motivar al alumnado.
- Desarrollar gusto por las Matemáticas.

2.1. Juego de cartas “Evita la bomba”

“Evita la bomba” es un juego de estrategia multipersonal y de conocimiento de cartas. El juego es de elaboración propia y se encuentra basado en el juego de cartas “Exploding Kittens” o “Gatitos Explosivos”, un juego que se compone de 57 cartas por turnos. La finalidad del juego original es evitar “explotar” a partir de una carta de un “gato explosivo”. El juego comienza con 4 cartas por cada jugador y van robando por turnos, si roban la carta del “gato explosivo”, el jugador pierde, a excepción de poseer una carta “salvadora”, que desactiva la bomba continuando el juego. Asimismo, existen otras cartas con habilidades que permiten saltar turno, robar una carta a un jugador u ojear el mazo y otras sin habilidades que se pueden descartar de 2 en 2 iguales, pudiendo con ello robar una carta a otro jugador que se escoja.

Para adaptar el juego a niños del tercer ciclo de Educación Primaria, se decidió simplificar el juego, existiendo simplemente las cartas comodín, saltar y bomba como especiales, y el resto ser cartas sin habilidad. Además, en este caso, al querer trabajar la Geometría, las cartas sin habilidad tendrán una temática acorde.

Nivel al que va dirigido: El juego va destinado a niños de 11 a 13 años, 3^{er} ciclo de Educación Primaria.

Los objetivos didácticos: Desarrollar estrategias ganadoras y construir conocimientos matemáticos: Trabajar las posiciones relativas entre una recta y una circunferencia y entre dos circunferencias. La circunferencia, el círculo y sus elementos básicos.

Asimismo, a partir del juego, se pretende favorecer la adquisición de reglas como esperar el turno, potenciar la reflexión e introducir los conceptos de probabilidad y azar.

Número de jugadores: 4 jugadores.

Materiales: La baraja con 65 cartas en total (ANEXO I). Existe un comodín por jugador, 4 cartas, y tantas bombas como jugadores menos uno, 3 cartas. Por otro lado, existen 6 cartas para saltar sin robar del mazo, y de las cartas sin habilidad, existen 4 cartas de cada tipo, haciendo un total de 52 cartas, siendo de cada tipo dos una representación en imagen y otras dos el nombre de lo representado en la imagen.

Los distintos tipos de cartas sin habilidad representan los siguientes conceptos matemáticos:

- Círculo y las figuras circulares:
 - Sector circular
 - Semicírculo
 - Segmento circular
 - Corona circular
- Posiciones relativas de una recta con respecto a una circunferencia:
 - Exterior
 - Tangente
 - Secante
- Posiciones de dos circunferencias entre sí:
 - Exteriores e interiores
 - Tangentes exteriores y tangentes interiores
 - Secantes

La baraja se compone de 65 cartas por los siguientes motivos, en primer lugar, al ser 4 jugadores, en el caso de las cartas sin habilidad, tiene que existir la probabilidad de que cada jugador robando cartas del mazo, pueda descartarse las cartas sin habilidad consiguiendo dos que representen lo mismo, por ello, de cada tipo de carta existen 4 copias. En segundo lugar, en el caso de las cartas comodín es una por jugador, para que haya probabilidades de que le toque por lo menos una por jugador.

En el caso de las cartas bomba, son 3 para que haya menos probabilidades de que toquen en un principio al ser el número de jugadores menos uno, sin embargo, esa probabilidad va aumentando a medida que se roban cartas del mazo, ya que, aunque se robe una carta bomba del mazo, esta vuelve al mismo, a diferencia del resto de cartas, aumentando la incertidumbre del juego y evitando así, el exceso de duración de este. Por último, hay 6 cartas para saltar, para que haya más probabilidades de que salga, al ser más de 1 por jugador y así aumentar su jugabilidad. A continuación, se insertan imágenes a modo de ejemplo de cada tipo de carta con o sin habilidad.

Carta sin habilidad, posición relativa de una recta con respecto a una circunferencia, exterior:



Figura 1. Representación en imagen (elaboración propia a partir de la herramienta GeoGebra).

Figura 2. Representación escrita (elaboración propia utilizando la herramienta PowerPoint)

Cartas con habilidad, comodín, bomba y salto:

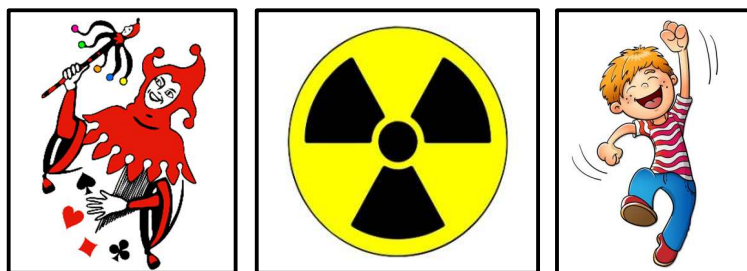


Figura 3. Comodín (Anónimo. (2019). *Comodín* (Ilustración). Recuperado de: <http://svg-cards.sourceforge.net/>)

Figura 4. Bomba (Anónimo (2019). *La Radicación, La Desintegración Radiactiva, Símbolo PNG* (Ilustración). Recuperación de: <https://www.freepng.es/png-8t0fyb/>)

Figura 5. Salto (Anónimo (2016). *Niño saltando aisladas sobre fondo blanco* (Ilustración). Recuperado de: <https://depositphotos.com/imagen/>)

Descripción y reglas del juego: El juego comienza repartiendo cuatro cartas a cada jugador y el mazo en el centro de la mesa. Por turnos, cada jugador puede echar las cartas sin habilidad (2 de cada) y/o con habilidad que quiera y pueda. En el caso de echar dos cartas sin habilidad como las de la Figura 1, el jugador puede elegir robar o no una carta a otro jugador que él escoja, sin mirar sus cartas. Tras acabar de echar todas las cartas en el turno, el jugador deberá robar una carta del mazo, salvo que posea una carta de saltar (Figura 5) y la utilice, en ese caso, el jugador no robará carta.

Si un jugador se queda sin cartas, este debe coger una carta del mazo y continuar con el juego. Por otro lado, si a un jugador le toca la carta bomba (Figura 4) del mazo, es eliminado, a excepción de tener una carta “comodín” (Figura 3), en ese caso si la utiliza, el juego continúa y la carta bomba vuelve al mazo (la carta bomba nunca se descarta). El juego termina cuando todos los jugadores salvo uno han sido eliminados por la carta la bomba.

Posibles variables: Las posibles variables pueden ser, por una parte, encontrarse relacionadas con la temática o conceptos matemáticos a trabajar cambiando las representaciones de las 52 cartas sin habilidad. Sin embargo, también pueden relacionarse con la metodología de juego, algunos ejemplos son: Por un lado, se puede complicar el juego introduciendo más cartas con habilidad, como una carta para robar una carta a otro jugador que se escoja al azar o para ojear las 3 cartas siguientes del mazo.

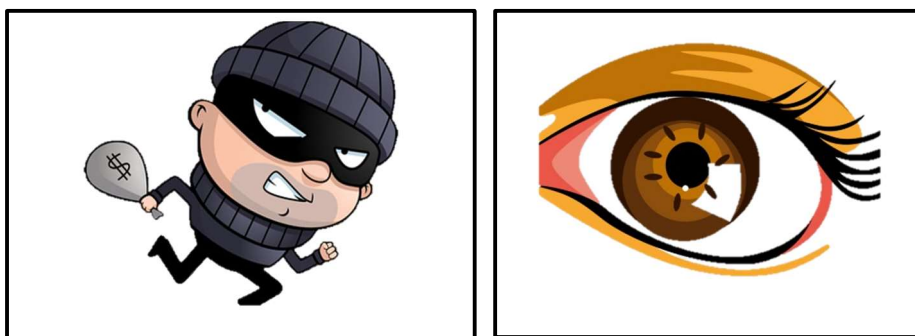


Figura 6. Robar (Thoman, C. (2020). *Un ladrón de dibujos animados corriendo con una bolsa de dinero robado* (Ilustración). Recuperado de: <https://123rf/photo26190951>)

Figura 7. Ojear (Anónimo (2019). *Ojo, Las Pestañas, De Dibujos Animados PNG* (Ilustración). Recuperado de: <https://www.freepng.es/png-yl8mbt/>)

Por otro lado, se puede simplificar el juego formándose la baraja a partir de las 52 cartas sin habilidad, las 3 cartas bomba y los 4 comodines, haciendo un total de 59 cartas resultando en un juego más sencillo.

La propuesta ideal sería un aumento gradual de la dificultad del juego utilizándolo en momentos distintos en el aula como recurso, trabajando los mismos conceptos, distintos o un conjunto de conceptos previos y nuevos, trabajando de una forma más global.

Asimismo, se puede hacer mayor hincapié en la probabilidad y el azar del juego, realizando a los alumnos distintas preguntas, a continuación, proponemos algunas a modo ejemplo de elaboración propia:

Preguntas:

1. ¿Qué carta tiene más probabilidades de salir? ¿Cuál menos? ¿Por qué?
2. ¿Por qué hay 3 cartas bomba en la baraja? ¿Qué pasaría si fueran 9 cartas bomba jugando 4 jugadores? Justifica tu respuesta.
3. Si robas una carta a tu compañero que tiene 4 cartas y una es un comodín ¿cuántas probabilidades tienes de coger el comodín sin mirar? ¿Tiene esta situación algo que ver con el azar?

2.2. Juego “La torre” modificado

El juego de estrategia multipersonal “La torre”, extraído de un artículo de Carlos D’Andrea (2007), se juega en un tablero como el ajedrez, pero de 7×8. Una ficha, a la que se le denomina torre, se sitúa en el extremo superior izquierdo. La meta es la casilla del extremo derecho inferior. Cada jugador en su turno mueve la torre en uno de los dos sentidos: o bien horizontal-hacia la derecha o bien vertical-hacia abajo, tantos espacios como se quiera, pero un espacio al menos. Gana el jugador que llega al meta. La modificación del juego “La torre” es de elaboración propia.

Descripción y reglas del juego: A lo largo de un tablero 8×8 con 3 obstáculos, la meta y el punto de partida determinados con anterioridad se permite mover a los jugadores en línea recta: derecha, izquierda, arriba y abajo, hasta topar con un obstáculo o un lateral de tablero. Las agrupaciones son por parejas y cada jugador tiene un rol: atacante o defensor. En el caso del jugador defensor los movimientos los realizará con los 2 obstáculos móviles y el atacante con una ficha móvil.

En primer lugar, uno de los jugadores deberá colocar en el tablero otros 2 obstáculos con la finalidad de evitar que el otro jugador pueda llegar a la meta y por turnos, uno de los jugadores intente llegar a la meta mientras el otro intente evitarlo. El juego termina cuando el jugador atacante consigue llegar a la meta o tras 10 turnos si el jugador defensor consigue su objetivo de impedir que el atacante llegue a la meta.

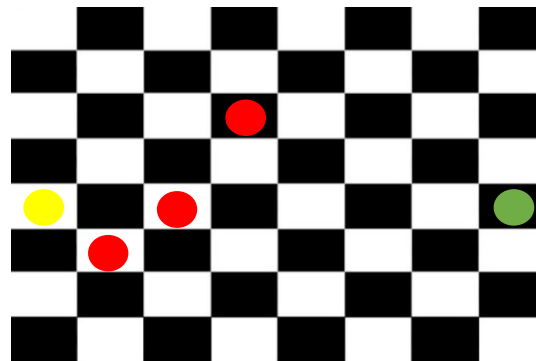
Nivel al que va dirigido: El juego va destinado a niños de 11 a 13 años, 3º ciclo, 6º de Educación Primaria.

Los objetivos didácticos: Desarrollar estrategias, aprender a adaptarse a la posición de los obstáculos y buscar la solución óptima, desarrollar la reflexión y deducción matemática.

Número de jugadores: 2-3 jugadores

Materiales: Tablero de 8×8 (ANEXO II), gomets rojos, amarillos y verdes para indicar con los primeros los 3 obstáculos determinados, con los amarillos la meta y el verde el punto de salida. Y un trozo de cartulina de otro color recortado para utilizarla como la ficha móvil del atacante.

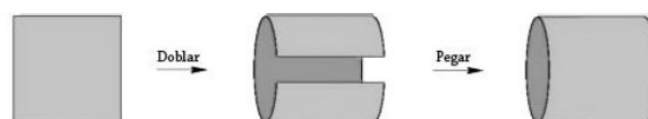
A continuación, se pone un ejemplo de donde se podrían ubicar los gomets fijos en el tablero 8×8:



Posibles variables: Con el mismo tablero de 8×8, pero sin los obstáculos colocados y con agrupamientos por parejas. Uno de los jugadores coloca los obstáculos, el punto de partida y la meta donde este decida, pudiendo colocar un máximo de 5 obstáculos para evitar que el jugador elabore un nivel imposible y especificará al otro jugador en cuantos movimientos llega a la meta. El otro jugador, moviéndose en línea recta: derecha, izquierda, arriba y abajo, hasta topar con un obstáculo o uno de los laterales del tablero, deberá intentar llegar a la meta en la menor cantidad de movimientos posibles. El ganador será el jugador que haya sido capaz de llegar a la meta en la mínima cantidad posible de movimientos.

A su vez, este mismo juego puede tener variables en relación con el tablero, teniendo forma cilíndrica e incluso, puede llegar a niveles más altos a partir de un tablero con forma de toro, figura geométrica.

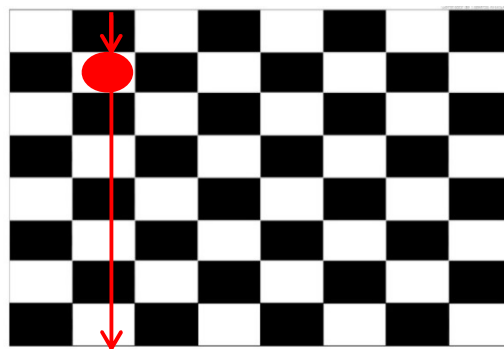
En el caso del tablero cilíndrico “sin sus bases”, partimos del tablero cuadrado y lo doblamos acercando la parte superior a la inferior como se representa en la siguiente imagen:



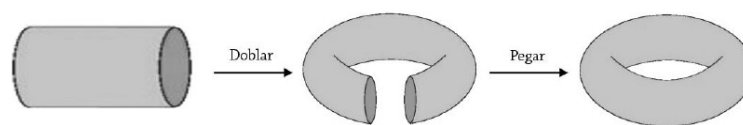
Benito, A. y Merchán, S. (2019). *Juegos y rarezas Matemáticas: Topología y juegos* (artículo científico). Recuperado de: <https://dialnet/imagen>

Esto se traduce en el tablero de tal forma que, al realizar los movimientos de arriba-abajo/abajo-arriba en línea recta, si continuamos el movimiento con la ficha, acabemos de la parte superior en la inferior o viceversa del tablero. La dinámica del juego es la misma al tablero cuadrado, pero en este caso, la cantidad de turnos se reduce a 7. Además, solo el jugador con el rol del atacante puede moverse en línea recta como hemos descrito anteriormente, sin embargo, el defensor podrá realizar los movimientos como en el tablero cuadrado, es decir, hasta toparse con un obstáculo o lateral del tablero.

A continuación, se ejemplificará a partir de una representación de elaboración propia sobre el tablero 8×8 del juego:



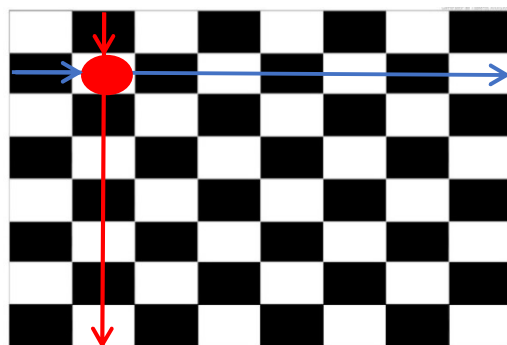
En el caso del tablero con forma de toro. La figura geométrica se puede construir a partir del cilindro, doblándolo y pegando sus bases como se muestra en la siguiente imagen:



Benito, A. y Merchán, S. (2019). *Juegos y rarezas Matemáticas: Topología y juegos* (artículo científico). Recuperado de: <https://dialnet/imagen1>

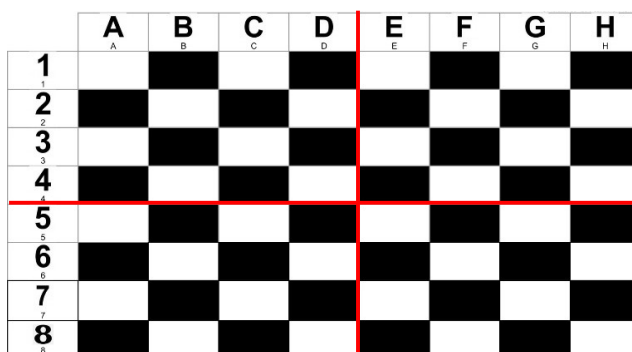
El toro se puede representar como un cuadrado con sus líneas de pegado, esto se traduce en el tablero de tal forma que, al realizar los movimientos de arriba-abajo/abajo-arriba o izquierda-derecha/derecha-izquierda, si continuamos el movimiento con la ficha, se acaba en el punto inicial.

A continuación, se ejemplificará a partir de una representación de elaboración propia a partir del tablero 8×8 del juego:



La propuesta ideal para el aula sería adaptar el juego a los distintos niveles de aprendizaje del aula, atendiendo a la diversidad del alumnado, planteando como tablero tanto el cuadrado como el cilíndrico. Asimismo, también se puede adaptar la cantidad de obstáculos en el tablero, adaptando el juego al alumnado.

Además, a la hora de aplicar en el aula, se pueden trabajar otros conceptos como el plano, el punto y los ejes de coordenadas cartesianas, a partir de denominar a cada casilla con una letra y número. Por ejemplo, las casillas horizontales con una letra, representando el eje de abscisas y las verticales con un número, representando el eje de ordenadas. Y a partir de una hoja de registro de movimientos, el alumnado a la vez que juega apunta las coordenadas de las distintas posiciones donde se ubica el gomet a lo largo del juego. A continuación, ponemos un tablero a modo de ejemplo que se podría utilizar de elaboración propia con la herramienta, elaborar tableros, de ARASAAC. Incluso, se podría dividir el tablero en cuatro partes iguales a partir de dos ejes, es decir, los ejes de coordenadas, representando en el tablero los cuatro cuadrantes del plano en los que queda dividido por estos:



2.3. Juego WODB “Which one doesn’t belong” o “Cuál no pertenece”

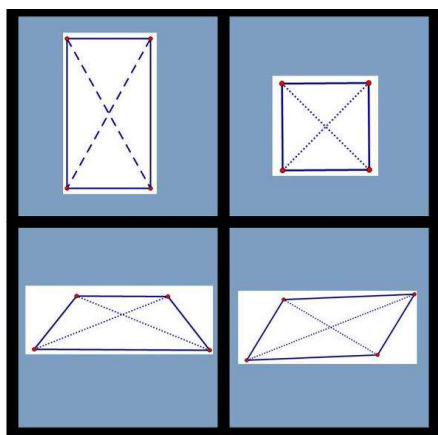
El WODB, es un juego de estrategia multipersonal o individual y al mismo tiempo de conocimiento post-instruccional. WODB, es un juego obtenido de su página web oficial: Freecsstemplates (2013) WODB. Shape. Recuperado de <https://wodb.ca/> , a partir del cual los jugadores tienen que dar las razones por las que alguna de las figuras del juego es diferente a las otras, trabajando conceptos concretos, en este caso geométricos. En la propia página web, existen diversos tipos dependiendo de la temática de la ficha: figuras, números y gráficos y ecuaciones. En este caso, al querer trabajar conceptos geométricos, las fichas seleccionadas son de la categoría de “figura”.

Nivel al que va dirigido: El juego va destinado a niños de 11 a 13 años, 3º ciclo, 6º de Educación Primaria.

Los objetivos didácticos: Desarrollar el razonamiento matemático deductivo (aplicación de conocimientos y llegar a conclusiones), las habilidades de la comunicación matemática oral y escrita y contenidos matemáticos como identificar y denominar polígonos atendiendo al número de lados, clasificación de cuadriláteros atendiendo al número de lados y trabajar vocabulario geométrico.

Número de jugadores: Individual o parejas cooperativas

Materiales: 3 fichas en las que aparecen los acertijos seleccionados de la página web oficial (ANEXO III) y hojas en blanco donde escribirán sus argumentaciones de cual no pertenece. Una de ellas es la siguiente:



Palmer, T. Shape 27 (página web).
Recuperado de:
<https://wodb.ca/shapes.html>

La ficha se encuentra dividida en cuatro partes, y en cada una de ellas hay una figura geométrica (en este caso al seleccionar una ficha de la categoría de figuras) cada una de ellas con sus propiedades matemáticas específicas, en este caso un rectángulo, cuadrado, trapecio isósceles y un romboide.

Descripción y reglas del juego: El juego comienza cuando a la pareja de jugadores se le proporciona las distintas fichas y hojas en blanco para escribir sus argumentaciones. Para cada una de las fichas, ambos jugadores deben argumentar verbalmente los razonamientos por los cuales determinan una imagen u otra como “la que no pertenece” y llegar a un acuerdo, seleccionando una de las cuatro figuras de la ficha, al mismo tiempo que escriben sus argumentos.

Por ejemplo, en el caso de la ficha anterior descrita a modo de ejemplo, se encuentran representados el rectángulo, cuadrado, trapecio isósceles y romboide. Los jugadores, por ejemplo, podrían descartar el cuadrado atendiendo a los lados, al ser el único polígono regular, es decir, tiene los 4 lados iguales. Sin embargo, atendiendo al paralelismo de los lados de los polígonos, podrían descartar el trapecio isósceles, al ser el único polígono que no tiene los lados paralelos 2 a 2.

En el supuesto de existir otras parejas jugando al mismo juego, se podrían comparar al final del juego las argumentaciones de cada pareja de jugadores a cada ficha de forma oral, verbalizando los contenidos geométricos.

Posibles variables: Se pueden trabajar diversos conceptos matemáticos, como a nivel al que va destinado el juego. Por ejemplo, se pueden trabajar otros conceptos geométricos como las figuras geométricas planas y la semejanza:

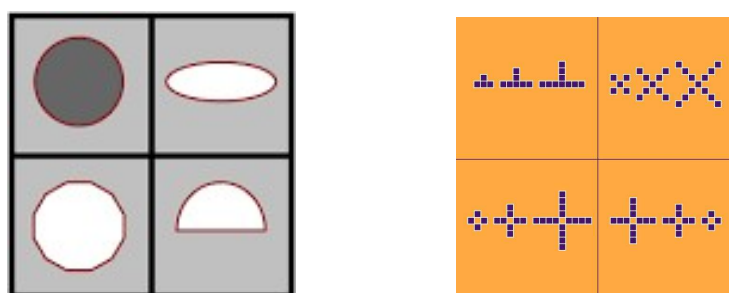


Figura 8. Bourassa, M. Shape 3 (página web) Recuperado de: <https://wodb.ca/shapes.html>

Figura 9. Hunter, C. Shape 13 (página web). Recuperado de: <https://wodb.ca/shapes.html>

2.4. Juego “Escape game” como adaptación vía telemática

La situación durante el curso académico 2019-2020 relacionada con el COVID-19, ha obligado al cierre de centros escolares e impartir las clases por vía online no presencial. Como futuros profesores, nos ha resultado de gran interés realizar una adaptación de la experiencia con los juegos matemáticos trabajando los mismos contenidos desde una vía no presencial, adaptando la experiencia al contexto. El juego “Escape game”, en un principio, se diseñó para realizarlo de forma presencial por parejas o pequeñas agrupaciones, pero tras la situación actual, lo consideramos un juego individual de estrategia de forma no presencial en el aula.

Dentro de los recursos electrónicos para realizar la experiencia de forma no presencial se ha seleccionado la aplicación “Genially”, a partir de la cual se pueden realizar distintos recursos, presentaciones, informes, imágenes interactivas, guías, videos o gamificación. En nuestro caso, utilizaremos esta última opción para crear situaciones de juego. A continuación, diseñaremos un juego a modo de ejemplificación de cómo se podría trabajar los contenidos geométricos.

El juego “Escape game”, es de elaboración propia utilizando la página web mencionada con anterioridad (<https://app.genial.ly>). La temática del juego es similar a los conocidos “Escape room” ambientado en el colegio y la localidad de Cadrete donde se tenía intención de realizar la experiencia con los juegos, CEIP Castillo Qadrit. El juego consta de varias pruebas, que el alumno deberá resolver para poder “salir del centro”.

Cada una de las pruebas que el alumno deberá superar, se encuentra relacionada con distintos contenidos geométricos de la UD, englobando en un único juego todos los contenidos del tema, además realizar un repaso de los polígonos al igual que se hacía de forma presencial. Para visualizarlo entero se puede acceder a partir del siguiente enlace: <https://view.genial.ly/geometria-6o-primaria>

Nivel al que va dirigido: El juego va destinado a niños de 11 a 13 años, 3º ciclo, 6º de Educación Primaria.

Los objetivos didácticos: Utilizar lenguaje matemático, desarrollar las habilidades de visualización, identificación y trabajar en este caso, los siguientes contenidos matemáticos:

- Ángulos consecutivos, adyacentes, complementarios y suplementarios.
- La circunferencia y sus elementos.
- Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.
- El círculo y las figuras circulares
- Posiciones relativas entre una recta y una circunferencia y entre dos circunferencias. La circunferencia, el círculo y sus elementos básicos.

Número de jugadores: Individual

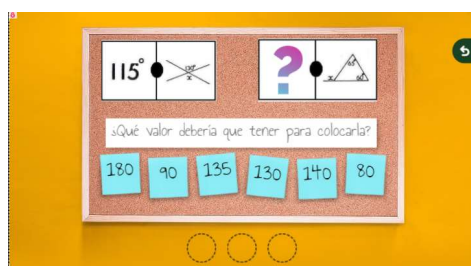
Materiales: Ordenador con acceso a internet

Descripción: El juego se estructura de la siguiente manera, en primer lugar, existe una introducción donde se explica la finalidad del juego, posteriormente, existe un menú con las distintas pruebas y el jugador va accediendo a cada una de estas en orden, es decir, no se pueden saltar pruebas.



En la primera prueba, utilizando varias fichas del juego “Dominó de ángulos”, el jugador deberá responder a tres preguntas basadas en la dinámica del juego del dominó trabajando los mismos contenidos. Para poder pasar de una pregunta a la siguiente deberá acertar cada una de las preguntas, en caso contrario, aparecerá una diapositiva obligándole a volver a empezar.

Por ejemplo, en la primera pregunta de la primera fase, se observan dos fichas de dominó y la pregunta “¿Qué valor debería tener para colocarla?”, o lo que es lo mismo, ¿qué valor debe tener la parte izquierda de la ficha del dominó con un interrogante para poderla colocar en la parte derecha de la primera ficha?. El jugador, deberá seleccionar de los valores disponibles el correcto y pasará a la siguiente pregunta.



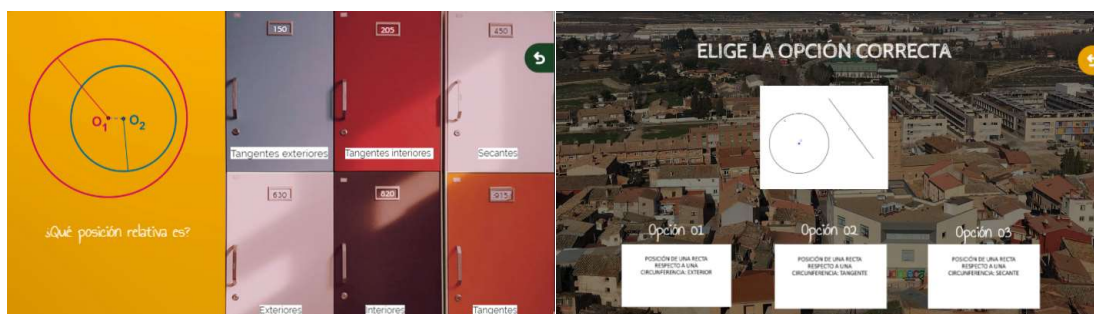
En caso de acertar las tres preguntas, habrá superado la primera prueba, pero en caso de errar en alguna, le saldrá una diapositiva que le obligará a volver a la primera pregunta, como ya se ha especificado. Esta estructura la siguen todas las pruebas del juego. Asimismo, al finalizar cada una de las pruebas, se le proporcionará al jugador un problema sencillo relacionado con los resultados de las preguntas realizadas, por ejemplo, en la primera prueba “Apunta el número (del 0 al 6) de las tres cifras que más aparezca y sea el menor” con el objetivo de relacionar todas las pruebas en una prueba final y conseguir “salir” del centro escolar.



En la segunda fase, se pretende trabajar el vocabulario específico de la UD al mismo tiempo que se trabaja la atención y la memoria, ubicando en una imagen libros con distintos títulos relacionados con los contenidos matemáticos, por ejemplo, corona circular o cuerda. Al jugador se le realizan 3 preguntas, por ejemplo “¿Cuántos libros tratan sobre las figuras circulares?”. Y siguiendo la misma dinámica, cada pregunta en este caso le proporciona un número para poder resolver una operación.

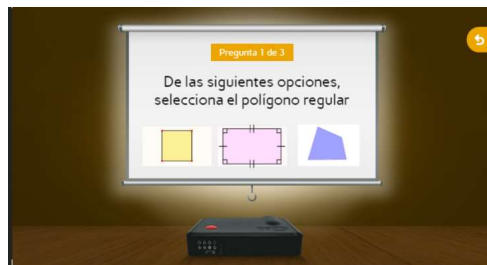


En la segunda y tercera fase, se trabajan los contenidos de las posiciones relativas de rectas y circunferencias, en la primera de las dos bases responde a una pregunta a partir de la cual abre una taquilla con la llave para poder “salir” del centro. Sin embargo, en ambas se busca la relación de la representación con la palabra escrita. La segunda de las dos fases consta de tres preguntas, a continuación, especificamos una de ellas a partir de una imagen, junto con una imagen de la segunda fase:

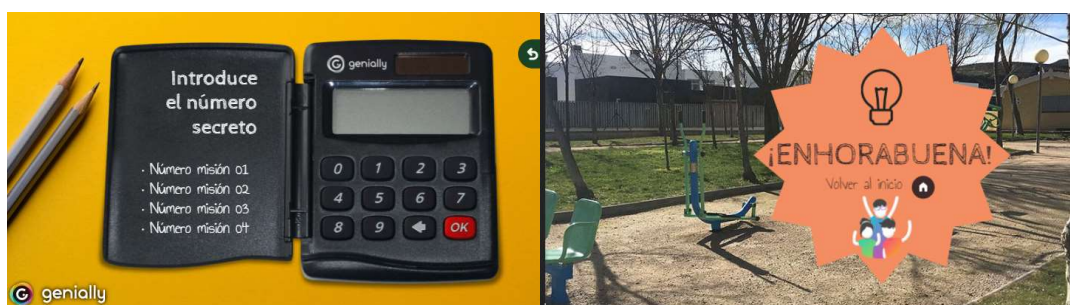


Finalmente, la última fase donde se trabajan contenidos de la UD, en primer lugar, se debe visualizar un video de repaso de los polígonos y su clasificación según los lados, los polígonos regulares e irregulares, la clasificación de los triángulos según sus lados y ángulos y los cuadriláteros y sus tipos según sea paralelogramo o no paralelogramo.

Tras el video explicativo (<https://www.youtube.com/watch>) se realizan 3 preguntas de identificación, por ejemplo “De las siguientes opciones, selecciona el polígono regular” entre tres opciones.



Por último, para conseguir “salir” del centro, el alumno deberá utilizar los números resultantes de las operaciones o problemas sencillos de cada fase e introducirlos en la calculadora y al introducir el número correcto, el jugador consigue su objetivo y gana.



2.5. Juego dominó de ángulos

El juego de conocimiento post-instruccional dominó de ángulos, es un juego obtenido del blog: Ana García (10 de diciembre de 2012). *Dominó de ángulos. Juegos y matemáticas. Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas*. Recuperado de: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/domino-de-angulos/>

Nivel al que va dirigido: El juego va destinado a niños de 11 a 13 años, 3º ciclo, 6º de Educación Primaria.

Los objetivos didácticos: Calcular valores de ángulos y repasar distintos contenidos matemáticos, en este caso son:

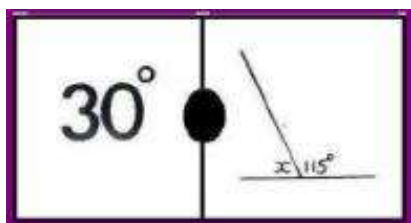
- Ángulos opuestos por el vértice
- Ángulos consecutivos
- Ángulos adyacentes
- Ángulos complementarios
- Ángulos suplementarios
- Calcular valor de ángulos

Asimismo, a partir del juego, se pretende favorecer la adquisición de reglas como esperar el turno, potenciar la reflexión, ayudar a comprender mejor los conceptos y afianzarlos.

Número de jugadores: Individual o parejas cooperativas

Materiales: 24 fichas de dominó (ANEXO IV).

Las fichas de dominó se estructuran de la siguiente manera: Las piezas se dividen en dos partes, en cada lado se encuentra representado un valor, en una mitad se especifica un valor numérico, y en la otra mitad se encuentra una representación de otro valor. A continuación, se ejemplificará lo descrito:



García, A. (2012). *Dominó de ángulos* (blog). Recuperado de: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2012/12/10/domino-de-angulos/>

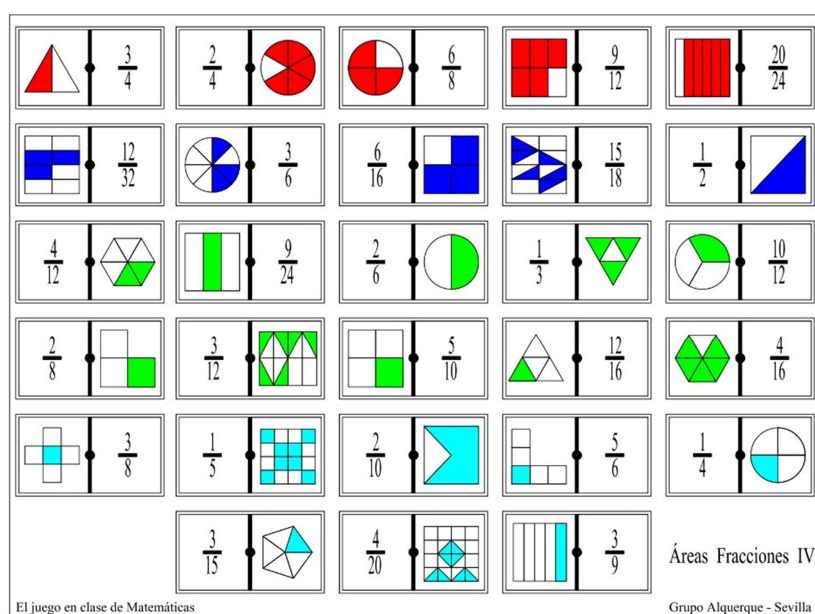
En la ficha de ejemplo se representan dos valores, 30° y 65° . En el caso del segundo valor, se averigua porque, al ser ángulos suplementarios, es decir, dos ángulos que suman 180° , implica que si uno tiene el valor 115° , el ángulo “x” tendrá el valor de $180^\circ - 115^\circ = 65^\circ$. Los 24 valores que se han utilizado ordenados de menor a mayor son los siguientes:

$20^\circ - 25^\circ - 30^\circ - 35^\circ - 40^\circ - 45^\circ - 50^\circ - 55^\circ - 60^\circ - 65^\circ - 70^\circ - 75^\circ - 80^\circ$

$85^\circ - 90^\circ - 100^\circ - 110^\circ - 115^\circ - 120^\circ - 125^\circ - 130^\circ - 140^\circ - 150^\circ$ y 160°

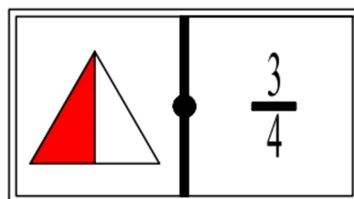
Descripción y reglas del juego: Se reparten 6 fichas por jugador, las fichas sobrantes se quedan sobre la mesa boca abajo para ser recogidas en su momento. El jugador que sale es el que ha repartido las fichas. Posteriormente por orden los jugadores van colocando sus fichas, enlazadas con la primera en cualquiera de los dos lados de la ficha. En el caso de un jugador no poder colocar una ficha al no tener los valores adecuados, coge una nueva ficha del montón hasta conseguir la adecuada. Gana el jugador que agota todas sus fichas.

Posibles variables: Las posibles variables las relacionamos con el cambio en los conceptos matemáticos a trabajar. Por ejemplo, para trabajar las fracciones, se puede realizar a partir del siguiente dominó de 27 fichas:



GrupoAlquerque. Recursos para el aula (blog). Recuperado de:
<http://www.grupoalquerque.es/index.html>

La agrupación del juego es por parejas. Y la descripción del juego es: En primer lugar, colocar todas las piezas boca abajo, se revuelven y se reparten entre los jugadores. Posteriormente, el jugador que posea la ficha $\frac{1}{2}$ empieza el juego. Bajo una dinámica similar al dominó de ángulos, cada ficha se encuentra dividida en dos partes, en una parte se encuentra una fracción representada de forma numérica, y en la otra parte se encuentra una representación gráfica de otra fracción, por ejemplo:



GrupoAlquerque. Recursos para el aula (blog). Recuperado de:
<http://www.grupoalquerque.es/html>

En el caso de la ficha seleccionada a modo de ejemplo, en la parte izquierda de la ficha observamos un triángulo, dividido en 2 partes iguales. Por tanto, la fracción será $\frac{1}{2}$, porque, de dos partes que conforman el todo de la superficie, en este caso del triángulo (denominador), se selecciona una (numerador). Y en la parte derecha, se encuentra representada de forma numérica $\frac{3}{4}$. Por tanto, el jugador podrá colocar una ficha que contenga una de las dos fracciones y por turnos continuar el juego hasta que uno de los jugadores se quede sin fichas, ganando la partida.

Otros contenidos matemáticos que se pueden trabajar a partir del dominó son los números con decimales, capacidad y volumen, perímetros y áreas, dependiendo de lo que se pretende trabajar en el aula y al curso al que va destinado, es un recurso muy útil y fácilmente adaptable. Todos ellos se pueden encontrar en la misma fuente: GrupoAlquerque. Recursos para el aula (blog). Recuperado de:
<http://www.grupoalquerque.es/index.html>, (ANEXO V).

2.6. Juego Capturar polígonos

El juego de conocimiento post-instruccional. “Captura polígonos” es un juego obtenido del libro de Ana García Azcárate (2013). *Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas: Geometría*. Madrid: Avinareta. Es un juego destinado para alumnado del último ciclo en Educación Primaria o para el primer ciclo de Educación Secundaria. Las agrupaciones son por parejas y los materiales necesarios son un tablero conformado por distintos polígonos y cartas de una baraja con enunciados en relación a los lados de los polígonos del tablero o a sus ángulos. Además, en la propia baraja también existen 2 cartas comodín de ángulos, donde el jugador tendrá que seleccionar cualquier propiedad sobre los ángulos que se le ocurra con la única obligación de enunciarla correctamente. La finalidad del juego u objetivos didácticos son conseguir comunicar oralmente e identificar las distintas propiedades geométricas, referidas tanto a los lados como a los ángulos de los polígonos e introducir nociones como paralelismo, perpendicularidad, los cuadriláteros, triángulos y las clasificaciones según sus lados o ángulos etc.

Sin embargo, en este caso, utilizando un tablero similar conformado por polígonos, se elaborarán cartas con preguntas, al igual que el juego original, sin embargo, no existirán las cartas comodín para facilitar la comprensión del juego y sus normas.

Nivel al que va dirigido: El juego va destinado a niños de 11 a 13 años, 3º ciclo, 6º de Educación Primaria.

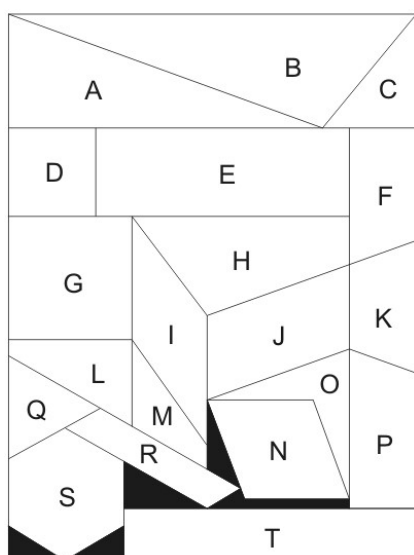
Los objetivos didácticos: Comunicar de forma oral y escrita e identificar las distintas propiedades geométricas referidas a los ángulos y lados de los polígonos. Desarrollar las habilidades de visualización, identificación y discriminación visual. Y trabajar los siguientes contenidos matemáticos:

- Ángulos rectos, agudos y obtusos
- Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.
- Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y ángulos.
- Clasificación de los cuadriláteros.

Número de jugadores: Parejas cooperativas.

Materiales: Tablero del juego conformado por polígonos y una baraja de cartas de elaboración propia a partir de la herramienta Microsoft Word, formada por 15 cartas enumeradas con enunciados relacionados con los ángulos de los polígonos y/o la identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados (ANEXO VI). La enumeración de las cartas se realiza para, junto a una hoja de registro, facilitar tanto el funcionamiento del juego como la evaluación posterior, enumerando cada carta con un número y la letra A para las cartas relacionadas con los ángulos y la letra B para las cartas relacionadas con los lados de los polígonos del tablero, siendo 6 de cada tipo.

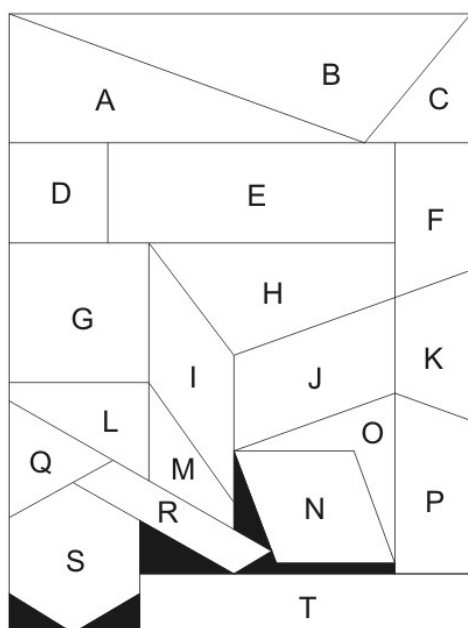
Descripción y reglas del juego: Se reparte el tablero y una baraja de cartas a cada pareja, además de una hoja de registro de jugadas por jugador y se sitúan las cartas boca abajo en el medio de la mesa para ser recogidas en su momento por turnos. El primer jugador recoge una carta del mazo y responde al enunciado de la misma, comunicando tanto de forma oral al otro jugador como de forma escrita en la hoja de registro su respuesta, descartando posteriormente la carta, es decir, no se vuelve a colocar en el mazo. Por ejemplo, si a un jugador le toca la carta 1.A “Identifica todos los cuadriláteros”, el jugador deberá identificar en el tablero los distintos polígonos de cuatro lados: Fuente de la imagen: Carroll, W. (2017). Polygon capture (blog). Recuperado de: <https://revathypssrsec.wordpress.com/2017/04/30/polygons/>



En este caso, el jugador deberá identificar los polígonos de cuatro lados regulares e irregulares, tanto los formados por un único polígono o por varios. Por ejemplo, el polígono D es un cuadrado y el E es un rectángulo, pero ambos también forman otro rectángulo. E incluso el jugador podría identificar el propio tablero como un cuadrilátero, formado por todos los polígonos de este.

El juego finaliza cuando se terminan las cartas de la baraja y gana el jugador que haya acertado más respuestas de los enunciados de las cartas.

Posibles variables: Se podría aumentar la dificultad del juego a partir de modificar la descripción del juego, en el caso descrito, cada jugador roba una carta del mazo y la responde, sin embargo, se podría realizar el juego de tal manera, que existieran dos mazos de cartas, uno con preguntas relacionadas con los lados de los polígonos y otro relacionado con los ángulos. Y en cada turno, cada jugador deberá robar una carta de cada mazo, identificando posteriormente en el tablero los polígonos que cumplen ambas propiedades. Utilizando los mismos materiales, exponemos un ejemplo a continuación. Suponemos que un jugador roba una carta de cada mazo de las preguntas relacionadas con los lados y le salen la 1.A “Identifica todos los cuadriláteros” y roba otra carta del mazo de preguntas relacionadas con los ángulos y le sale la 2.B “Identifica los polígonos que tengan todos sus ángulos la misma medida”:



En este caso, el jugador deberá identificar los polígonos que tengan ambas propiedades, por ejemplo, el polígono D, el cuadrado, tiene 4 lados y todos sus ángulos iguales (90°), sin embargo, el polígono F, un trapecio rectángulo, aunque sea un cuadrilátero, no tiene todos sus ángulos de la misma medida, por lo tanto, no tendría las dos propiedades necesarias para seleccionarlo como respuesta.

2.7. Juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo”

El juego de conocimiento post-instruccional. “¿Quién tiene? ... Yo tengo”, es un juego obtenido del blog de Ana García Azcárate: García, A. (2015). *Cadena geométrica2: Juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo”*. Recuperado de: <https://anagarciaazcarate/cadena-geometrica>. A su vez, esta cadena geométrica, es una adaptación de otra encontrada en una página web: Kawas, T. (2010). Who Has? Activities. Recuperado de: <http://www.mathwire/whohas>

El juego, está destinado a consolidar conceptos trabajados con anterioridad, en este caso, distintas propiedades de los polígonos. El juego, se ha diseñado para alumnos del 1^{er} ciclo de Educación Secundaria, trabajando los siguientes conceptos:

- Polígonos, y su nomenclatura en función del número de lados: Triángulo, cuadrilátero, pentágono, hexágono y octógono, y el perímetro:
- Triángulo: escaleno, isósceles y equilátero.
- Cuadrilátero: trapecio; rombo.
- Circunferencia: diámetro; radio.
- Ángulos: agudo; obtuso; recto; adyacentes; consecutivos; bisectriz.
- Rectas: semirrectas; mediatriz; segmento.

Sin embargo, la mayoría de los conceptos matemáticos que se trabajan coinciden con los del currículo del último ciclo de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Aragón. A excepción de bisectriz, mediatriz y semirrecta, sin embargo, se pueden introducir los conceptos a partir del juego y ampliar los contenidos matemáticos dentro del aula.

Nivel al que va dirigido: El juego va destinado a niños de 11 a 13 años, 3^o ciclo, 6^o de Educación Primaria.

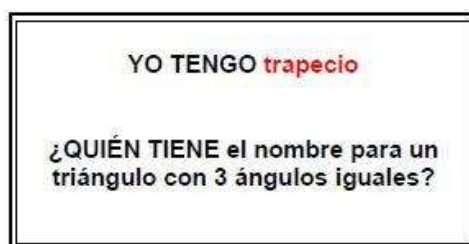
Los objetivos didácticos: Comunicar de forma oral e identificar las distintas propiedades geométricas de los polígonos. Capacitar a los alumnos para organizar y consolidar su pensamiento matemático, usar lenguaje matemático.

Asimismo, a partir de este juego, se pretende trabajar en este caso, los siguientes contenidos matemáticos:

- Ángulos en distintas posiciones: Consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice, complementarios y suplementarios.
- Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados.
- Clasificación de triángulos atendiendo a sus lados y ángulos. Clasificación de cuadriláteros.
- La circunferencia y sus elementos: radio y diámetro.

Número de jugadores: dependerá de las cartas que se elaboren, en este caso 27 jugadores.

Materiales: 27 tarjetas con una pregunta del tipo “¿Quién tiene...?” en la parte superior, y en la inferior una respuesta a otra pregunta de la cadena de la parte superior, empezando con “Yo tengo...” (ANEXO VII). A continuación, se detalla un ejemplo:



García, A. (2015). *Cadena geométrica2: Juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo”* (Ilustración). Recuperado de: <https://anagarciaazcarate/cadena-geometrica>

Supongamos que un jugador tiene la carta seleccionada para el ejemplo. Como se observa en la estructura, la carta tiene las dos partes nombradas anteriormente. El jugador, debe encontrar al jugador que responde a su pregunta “¿Quién tiene el nombre para un triángulo con 3 ángulos iguales?” en la parte superior de la carta, es decir “Yo tengo equilátero” en este caso.

Descripción y reglas del juego: Se reparte una carta o tarjeta por jugador, empieza uno cualquiera leyendo la pregunta de su tarjeta. Tal y como se ha descrito anteriormente, siguiendo el mismo ejemplo “¿Quién tiene el nombre para un triángulo con 3 ángulos iguales?”.

En ese momento, todos los jugadores miran sus tarjetas y contesta el jugador que posee la tarjeta con la solución, en este caso “Yo tengo equilátero”:



García, A. (2015). *Cadena geométrica2: Juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo”* (Ilustración). Recuperado de: <https://anagarciaazcarate/cadena-geometrica>

A continuación, ese mismo jugador que tiene la carta con la respuesta en la parte superior de la carta “Yo tengo...”, lee la pregunta de la parte inferior, es decir “¿Quién tiene la palabra para indicar el espacio abarcado con dos semirrectas con un vértice común?”. Y se continúa la cadena de la misma forma, hasta que todos los jugadores hayan contestado, cerrando la cadena.

Posibles variables: Por un lado, en relación con las agrupaciones a la hora de aplicarlo al aula, puede realizarse tanto con todo el grupo-clase, como por parejas o pequeños grupos de la siguiente manera: un jugador reparte todas las cartas al resto, por ejemplo, si son 3 jugadores y la baraja son 27 cartas, se repartirán 9 cartas para cada jugador. Comienza uno al azar y el resto de los jugadores deberán descubrir la carta que responde a la pregunta de la carta seleccionada por el primer jugador y gana el primer jugador en entregar todas sus cartas al juego.

Asimismo, en relación con el tema a trabajar a partir del juego, tiene múltiples posibilidades. Por ejemplo, se puede desarrollar la comprensión de las operaciones básicas a partir de una baraja con preguntas y respuestas relacionadas con multiplicaciones o resultados de estas. Los materiales que necesitaremos son 30 cartas, con la misma estructura que en el caso anterior “Tengo ...” y “¿Quién tiene ...?” solo que, en esta baraja, en la parte superior la respuesta, es decir “Tengo ...”, encontraremos el resultado de una multiplicación, y en la pregunta una multiplicación.

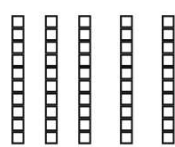
A continuación, se ejemplifica lo explicado:

Tengo 0.
¿ Quién tiene 3×9 ?

Kawas, T. (2010). Who Has? Activities (Ilustración). Recuperado de: <http://www.mathwire/whohas>.

En el ejemplo expuesto, el jugador que continuará la cadena será el que posea la carta con la respuesta en la parte superior “Tengo 27”, es decir, la respuesta a la operación 3×9 y se seguirá la misma dinámica hasta finalizar la cadena. Otros conceptos matemáticos que se pueden trabajar a partir del juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo” pueden ser: las operaciones básicas suma y resta, el valor posicional de las cifras para niveles inferiores e incluso las propiedades geométricas de los polígonos.

Además, otra posibilidad que el juego puede ofrecer es trabajar la segunda lengua escribiendo las preguntas y respuestas en inglés. Por ejemplo, a continuación, se añade una carta o tarjeta a modo de ejemplo de una baraja en inglés para trabajar el valor posicional de las cifras, la baraja completa se encuentra en el enlace de la imagen:

I have 
Who has 31?

Kawas, T. (2010). Who Has? Activities (Ilustración). Recuperado de: <http://www.mathwire/whohas>.

3. Planteamiento de la experiencia

En el presente capítulo, se describirá el planteamiento de la experiencia utilizando como recurso los juegos matemáticos en un aula de sexto de Educación Primaria. Para poder planificar la experiencia, se partirá en este caso completamente del currículo de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Aragón y la UD 4, Ángulos y circunferencia del libro de texto: Almodóvar, J., García, P. y Pérez C. (2019). *Matemáticas 6 Primaria, SABER HACER Contigo*. Madrid: Santillana.

Los contenidos que se pretenden trabajar a partir de los juegos matemáticos de la UD “Ángulos y circunferencia” del libro de texto especificado anteriormente son: los tipos de ángulos y ángulos en distintas posiciones, la circunferencia, el círculo y las figuras circulares y las posiciones relativas de rectas y circunferencias. Siendo cada uno de estos contenidos matemáticos título de un punto del tema. En relación con el currículo, los contenidos se encuentran, como ya se ha especificado anteriormente en el Bloque 4. Geometría del currículo de Educación Primaria de la CCAA de Aragón.

3.1. Contexto

El contexto, es el aula de 6ºA del centro educativo Castillo Qadrit, ubicado en la localidad de Cadrete, en la calle Miguel Servet. El centro se compone por 8 unidades de Educación Infantil y 12 de Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria. Asimismo, la plantilla del centro se encuentra formada por 42 profesores.

Concretando en el aula de 6ºA, el espacio es amplio, cuenta con 14 mesas organizadas en forma de U (una por alumno), con tres estanterías, dos para uso común, una con libros de texto de repuesto y archivadores con todos los exámenes realizados por los alumnos y otra con cajones para los alumnos. Y la tercera estantería se encuentra ubicada detrás de la mesa del profesor para uso exclusivo del mismo.

3.1.1. Características del alumnado.

Con respecto al contexto del aula, nos encontramos con un grupo-clase compuesto por 14 alumnos, con heterogeneidad y diversidad cultural. A continuación, se describen las características generales del alumnado de 6ºA en relación con los aspectos cognitivos, lingüístico, personales y sociales:

Características cognitivas. En este aspecto, existe una gran diversidad de niveles, viéndose reflejado en el desenvolvimiento diario del alumnado. En general, son capaces de razonar y han desarrollado una visión más objetiva de la realidad, comprendiendo en mayor medida ciertos aspectos sociales, sin embargo, el desarrollo y la comprensión no es pleno mostrando en ciertas ocasiones dificultades en el procesamiento de la información, sobre todo en el caso del alumno con actuaciones generales.

Características lingüísticas. En general poseen un nivel medio en los aspectos morfosintáctico, semántico y pragmático. Sin embargo, el alumnado con dificultades tiene un nivel medio-bajo, sobre todo a la hora de comprender conceptos abstractos propios de las Matemáticas.

Características personales y sociales. Los alumnos revelan una autonomía y autoconocimiento personal que no se presencia en cursos académicos anteriores, sin embargo, siguen siendo sensibles a las influencias del grupo y externas como las redes sociales, siendo el desarrollo de su autonomía incompleta. En el caso de la autonomía de trabajo es limitada, al esperar siempre las directrices del profesor y/o del libro de texto.

3.2. Objetivos didácticos

Los objetivos didácticos de la UD son, por un lado, determinados por el libro de texto y otros determinados por el uso de los juegos matemáticos. Los objetivos determinados por el libro Matemáticas de 6º Educación Primaria, SaberHacer de la editorial Santillana (2019) son:

- OD1: Identificar y representar posiciones relativas de rectas y circunferencias
- OD2: Conocer y representar los ángulos: rectos, agudos y obtusos. Y las diferentes posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice, complementarios y suplementarios.
- OD3: Saber y diferenciar los elementos básicos del círculo: cuerda, arco, segmento, sector circular, tangente y secante. Y la circunferencia y sus elementos: radio y diámetro.
- OD4: Conocer y diferenciar los distintos tipos de polígonos atendiendo al número de lados y ángulos

Por otro lado, los objetivos generales relacionados con el uso de los juegos matemáticos como recurso, diferenciando estos de los objetivos concretos de cada juego especificados en el capítulo “Descripción de los juegos”, son los siguientes:

- OG1: Valorar el papel de las Matemáticas.
- OG2: Relacionar los aprendizajes con experiencias propias.
- OG3: Desarrollar actitudes de precisión, perseverancia, exploración y el razonamiento matemático deductivo.
- OG4: Desarrollar la capacidad de verbalizar los conceptos geométricos y utilizar lenguaje matemático.
- OG5: Favorecer el desarrollo de la capacidad de resolución de problemas.
- OG6: Motivar al alumnado.
- OG7: Desarrollar gusto por las Matemáticas.

Como se puede observar, dichos objetivos se encuentran relacionados tanto con el objetivo general del área Obj.MAT.3, especificado con anterioridad, como con las ventajas del uso de los juegos descritas en el marco teórico, recordemos que eran: ser actividades atractivas y motivadoras (Chamoso et al., 2004), ser estimulantes e influir en el desarrollo y además de ayudar a comprender los propios fallos y los del resto y a desarrollar actitudes de precisión y exploración (Chamoso et al., 2004).

3.3. Metodología didáctica

El concepto metodología didáctica tiene múltiples definiciones, sin embargo en este trabajo tomaremos como referencia la definición de Muntaner, Mut y Pinya (2020), “la metodología es el modo de desarrollar la práctica docente poniendo de manifiesto las intenciones educativas del docente y sus premisas didácticas, su concepción de la educación y la idea que tiene el alumno, así como sus valores educativos, su capacidad para gestionar la motivación y sus conocimientos aplicados a los elementos curriculares básicos” (Muntaner, et al. 2020, p.97).

En la experiencia diseñada utilizando los juegos matemáticos como recurso didáctico, el modo de desarrollar la práctica es activa y heurística como se ha explicado con anterioridad en el marco teórico. Por lo tanto, basamos la experiencia con los juegos matemáticos en una metodología activa, participativa, manipulativa y heurística, siguiendo el modelo didáctico constructivista.

La metodología seleccionada pretende que el alumnado construya su propio conocimiento y que el alumno aprenda y desarrolle su pensamiento, imaginación y creatividad planteando un contexto en el que el alumno se enfrente a obstáculos y construya nuevos conocimientos, al mismo tiempo que se comunica y coopera con otros (Garrido, Rodríguez, Sáenz y Sarlé 2008) realizando en este caso actividades de carácter lúdico.

Cabe destacar que, a la hora de determinar la metodología de la experiencia, se tuvo en cuenta las orientaciones metodológicas que se recogen en la normativa de nuestra etapa educativa como referencia. Determinando la resolución de problemas como eje principal de la actividad matemática, planteando desafíos intelectuales y atractivos para el alumnado, como es en el caso de los juegos matemáticos de estrategia siguiendo la clasificación de los juegos matemáticos de Gairín (1990). Recordemos las similitudes entre las fases de los juegos y las fases para resolver problemas establecida en el marco teórico en la Tabla 1 (Edo, 2002). Además, la normativa educativa plantea la necesidad de utilizar recursos motivadores y manipulativos, característica que como acabamos de describir, los juegos matemáticos cumplen.

Por lo tanto, al utilizar los juegos como recurso didáctico en el aula, cumplimos con parte de las orientaciones metodológicas propuestas por la normativa educativa vigente.

Además, para regular la acción educativa que sustenta el enfoque metodológico seleccionado para la experiencia, especificamos los principios metodológicos de esta (Balanguer y Vidal 2013):

- Creatividad. La creatividad es la capacidad de resolver problemas y plantear nuevos, fomentando la autonomía y la motivación.
- Contextualización y globalización. Hablamos de contextualización cuando nos referimos a su relación con el entorno, lo que proporciona significatividad y sentido al aprendizaje.
- Atención a la diversidad. La inclusión de todo el alumnado y la atención a las distintas necesidades y características del alumnado. Incluye material manipulativo y lúdico favorecedor del aprendizaje.
- Socialización. Hace referencia al conjunto procesos o procedimientos que se pueden utilizar para potenciar el desarrollo social del individuo dentro del grupo.
- Motivación. Los profesores tienen la posibilidad de condicionar la motivación a partir de realizar en el aula actividades lúdicas y atractivas, como son los juegos matemáticos, fomentando a su vez la participación de todo el grupo-clase.
- Fomento del pensamiento crítico. Alejarnos del aprendizaje automatizado y entrar en un aprendizaje consciente y activo.

Concretando en la UD del presente trabajo, siguiendo las bases metodológicas asentadas, las actividades y los materiales necesarios vienen determinados por los juegos matemáticos seleccionados en el capítulo 2 “Descripción de los juegos”. Por lo tanto, el tipo de actividad, individual o cooperativa, y los materiales dependerá de la sesión y de los juegos que se apliquen en el aula.

A partir de la UD, se trabaja sobre todo por parejas, aunque los juegos matemáticos impliquen un trabajo individual poniendo en práctica conocimientos y estrategias en los distintos juegos matemáticos.

Asimismo, los materiales a utilizar son manipulativos, siguiendo las bases metodológicas implementadas y lúdicos, disponibles en los ANEXOS o el propio texto. En relación con los materiales, existen distintos juegos dependiendo de cual se utilice: Juegos de cartas, por ejemplo: ¡Evita la bomba! Juegos de tablero, por ejemplo: “Capturar polígonos”. O juegos de fichas, por ejemplo: Dominó de ángulos. En definitiva, se emplea a partir del uso de los juegos una metodología manipulativa, experiencial y visual para facilitar el aprendizaje teniendo en cuenta los distintos estilos y ritmos de aprendizaje, trabajando la inclusión en el aula y atendiendo a la diversidad.

Independientemente del tipo de material, todos los juegos matemáticos son económicos y fáciles de obtener, siendo el material necesario para todos ellos papel para imprimir y de forma opcional, en caso de disponer plastificadora y fundas para plastificar, para evitar roturas o deterioro del material. La única desventaja que puede dar a lugar en relación a los materiales de los juegos matemáticos es el tiempo dedicado a su elaboración, ya que en la mayoría de los juegos son por parejas cooperativas y por lo tanto, es necesario realizar varias copias de cada juego.

En definitiva, a partir de esta UD, además de cumplir los objetivos didácticos propuestos y trabajar los contenidos especificados, se pretenden introducir los juegos matemáticos como recurso didáctico en esta UD a causa del valor del juego en el desarrollo del niño “adquiriendo a su vez un valor educativo por las posibilidades de exploración del entorno y por las relaciones lógicas que favorecen a través de las interacciones con los objetos, con el medio, con otras personas y consigo mismo” (Moreno-Murcia y Rodríguez, 1996, p.70). Influyendo en el proceso de la adquisición de nuevos aprendizajes en el aula a través de una metodología activa, heurística, experiencial, visual etc. Asimismo, se busca introducir los juegos matemáticos en el aula por su carácter lúdico y dinámico como metodología más eficiente para lograr los aprendizajes y el desarrollo del alumnado atendiendo a sus necesidades.

Por último, para introducir el juego y lo descrito hasta el momento en un aula de 6º de Educación Primaria, en primer lugar, hay que tener claro el tipo de contenido que se va a trabajar, en este caso conocimientos geométricos nuevos y las agrupaciones dependerán del juego matemático. En segundo lugar, hay que especificar los adultos que intervendrían en la experiencia que serían el profesor encargado del área Matemáticas y todo esto en el espacio del aula de referencia en caso de ser posible.

3.4. Secuenciación didáctica

Una vez detallado los objetivos didácticos de la UD y especificar los participantes y el espacio es necesario detallar la secuencia didáctica y la temporalización de los juegos de la UD. Lógicamente, dependerá del contexto en el cual se aplique la experiencia, sin embargo, en nuestro caso se planteará para 6ºA.

En cuanto a la temporalización, la UD utiliza 7 juegos descritos en el capítulo anterior como recurso para trabajar los contenidos matemáticos ya especificados, a partir de los cuales, el alumno los descubre y profundiza. Por lo tanto, el juego se utiliza como instrumento para enseñar un bloque temático siendo un recurso más a utilizar en el aula a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje y la temporalización de estos irá acorde con los conceptos matemáticos trabajados en la sesión. En principio, la temporalización de la UD se compondría de 4 sesiones, a partir de las cuales se trabajarían los siguientes contenidos matemáticos en relación con los objetivos establecidos con anterioridad y los juegos seleccionados:

Tabla 3

Relación entre el número de la sesión, el juego utilizado, los contenidos matemáticos y los objetivos de la UD.

Sesión y juego	Contenidos matemáticos	Objetivos
1 WODB	-Identificación y denominación de polígonos atendiendo al número de lados. -Los triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos. -La clasificación de cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.	-OD4
		-OG1
		-OG2
		-OG3
		-OG4
		-OG5
		-OG6
2 Dominó de ángulos	-Cálculo de valores de ángulos. -Ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice, complementarios y suplementarios.	-OG7
		-OD2
		-OG1
		-OG2
		-OG3
		-OG6
		-OG7

Sesión y juego	Contenidos matemáticos	Objetivos
3 ¿Quién tiene? Yo tengo	-Ángulos en distintas posiciones:	-OD2
	consecutivos, adyacentes, opuestos por el	-OD3
	vértice, complementarios y suplementarios.	-OD4
	-Identificación y denominación de	-OG1
	polígonos atendiendo al número de lados.	-OG2
	-Clasificación de triángulos atendiendo a	-OG4
	sus lados y ángulos. Clasificación de	-OG6
	cuadriláteros.	-OG7
	-La circunferencia y sus elementos: radio y	
	diámetro.	
3 Capturar polígonos		-OD2
	-Ángulos rectos, agudos y obtusos	-OD4
	-Identificación y denominación de	-OG1
	polígonos atendiendo al número de lados.	-OG2
	-Clasificación de triángulos atendiendo a	-OG3
	sus lados y ángulos.	-OG4
	-Clasificación de cuadriláteros.	-OG6
		-OG7
4 ¡Evita la bomba!		-OD1
	-La circunferencia y el círculo. Elementos	-OD3
	básicos: cuerda, arco, tangente y sector	-OG2
	circular	-OG5
	-Posiciones relativas de rectas y	-OG6
	circunferencias.	-OG7
5 Escape game	-Identificación y denominación de	-OD1
	polígonos atendiendo al número de lados.	-OD2
	-Los triángulos atendiendo a sus lados y	-OD3
	sus ángulos.	-OD4
	-Clasificación de cuadriláteros.	-OG1
	-Cálculo de valores de ángulos.	-OG2
	-Posiciones relativas de rectas y	-OG6
	circunferencias.	-OG7
	-La circunferencia y el círculo. Elementos	
	básicos: cuerda, arco, tangente y sector	
	circular	

En primer lugar, se especifican el número de sesión programada dentro de la UD y el juego matemático a utilizar en cada una de ellas. En segundo lugar, se especifican los contenidos matemáticos que se van a trabajar en cada sesión utilizando como recurso los juegos matemáticos y por último, se relaciona ambas columnas con los objetivos de la UD.

Cabe destacar que la temporalización de cada sesión y la duración destinada al juego dependerá de cada una de las sesiones. Además, nos ha resultado interesante introducir una sesión “0”, para introducir el juego en el aula, antes de la UD.

Por lo tanto, las sesiones en las cuales se utilizarán los juegos matemáticos serán 6:

Sesión 0: Aunque no se haya especificado anteriormente, nos parece importante introducir el juego matemático en el aula de forma gradual, con el objetivo de enganchar al alumnado y al mismo tiempo introducirlo en la rutina del aula y favorecer la familiarización con este recurso. En este caso, planteamos en una sesión cercana al comienzo de la UD para introducir el juego matemático a partir del juego modificado “La torre”, el tiempo necesario serán 20 minutos. Los contenidos que se pretenden trabajar a partir del mismo son: desarrollar estrategias que ayuden a resolver un problema y buscar la solución óptima etc. descrita en el capítulo anterior, se pretende introducir los cuerpos geométricos y repasar el polígono cuadrilátero cuadrado. En este caso, el juego modificado “La torre” precisa de pocas indicaciones teóricas previas, con el objetivo de que el alumno indague y posteriormente el profesor confirme la teoría.

Sesión 1: Juego WODB “Which one doesn’t belong” o “cuál no pertenece”, durante 30 minutos. Antes de comenzar el tema con el objetivo de repasar los polígonos sin hacer indicaciones teóricas previas.

Sesión 2: Tras introducir los ángulos complementarios, suplementarios, consecutivos y adyacentes. Se profundizarán los contenidos matemáticos a partir del juego dominó de ángulos durante 30 minutos. Además, se les puede proporcionar una ficha con las instrucciones y las reglas del juego a cada pareja, disponible en el blog de origen del juego (<https://anagarciaazcarate/2012/12/10/dominio-de-angulos/>). En este caso, se precisan de indicaciones teóricas previas básicas para guiar el aprendizaje, aunque durante el juego el alumno indague.

Sesión 3: Dedicar la sesión completa a juegos matemáticos trabajando contenidos matemáticos explicados con anterioridad. La sesión de 45 minutos, se divide en dos partes: los primeros 20 minutos se realizará el juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo” con todo el grupo-clase. Y los otros 25 minutos irán destinados al juego “Capturar polígonos”. En ambos juegos se hacen indicaciones teóricas previas y sirven para profundizar en los contenidos matemáticos trabajados.

Sesión 4: Tras introducir el círculo y las figuras circulares y las posiciones relativas de rectas y circunferencias, se profundizan los contenidos matemáticos a partir del juego de cartas “Evita la bomba” durante 30 minutos. En este caso en el juego se hacen indicaciones teóricas previas.

Sesión 5: Tras terminar la UD de Geometría a modo de repaso de los contenidos trabajados durante 30 minutos sin indicaciones teóricas previas se jugará al “Escape game” por parejas. Al final de la sesión se le proporcionará a cada alumno una ficha de autoevaluación, que se explicará posteriormente, en los últimos 15 minutos de la sesión.

3.5. Evaluación

El concepto de evaluación en el contexto educativo no es un concepto uniforme, por tanto, no es una tarea sencilla definirla. En un intento por delimitarla se van a presentar a continuación algunas de las definiciones:

Perez (2007), consideraba que la evaluación era un proceso que determina hasta qué punto los objetivos educativos han sido alcanzados mediante los programas y currículos de enseñanza. Tyler delimitó ocho fases de trabajo: Establecimiento de objetivos; ordenación de los objetivos en términos de comportamiento; establecimiento de las situaciones adecuadas para que pueda demostrarse la consecución de los objetivos; explicación de los propósitos de la estrategia a las personas responsables, en las situaciones apropiadas; selección o desarrollo de las medidas técnicas adecuadas; recopilación de los datos de trabajo y comparación de los datos con los objetivos de comportamiento.

Asimismo, otros entienden la evaluación como “parte indisociable del proceso de aprendizaje y enseñanza, en el que intentamos implicar a los alumnos en su propio proceso de construcción de conocimientos con el fin de ayudarles a ser conscientes de lo que saben, lo que no saben y de lo que van aprendiendo” (Edo, 2003, p.11).

En el caso que nos concierne, se entiende la evaluación como un proceso con doble función: como evaluador del proceso de enseñanza-aprendizaje, y como proceso evaluador de la validez del diseño y juegos matemáticos seleccionados (Edo, 2003).

La evaluación de esta UD se realizará utilizando distintos instrumentos de evaluación a partir de los cuales se evaluará la experiencia desde 3 perspectivas diferentes. Por un lado, se evaluará la elaboración adecuada de los recursos y la metodología utilizada a lo largo de la UD. Por otro lado, se evaluará al alumnado, es decir, si ha alcanzado los objetivos establecidos en la UD en el transcurso de esta. Por último, el alumnado evaluará las actividades realizadas durante la experiencia. A continuación, desarrollamos la evaluación a partir de la cual se valora el proceso de enseñanza y del aprendizaje teniendo en cuenta lo descrito hasta el momento agrupando las 3 perspectivas en dos grandes grupos, valoración de la enseñanza y valoración del aprendizaje.

3.5.1. Valoración de la enseñanza.

En primer lugar, se realizará una evaluación continua que permita tomar decisiones con respecto a si hay que reforzar algunos contenidos determinados y/o si hay algún alumno que no esté alcanzando los objetivos que se proponen en la UD. En definitiva, a partir de la evaluación continua, se pretende asegurar una educación matemática de calidad y contextualizada para todo el alumnado. El instrumento utilizado para la evaluación continua será mediante un diario o anecdotario a partir del cual el profesor observando de forma sistemática y tras recabar información y un proceso de reflexión, valore si la metodología, materiales etc. se adecúan al alumnado y rediseñar la experiencia en caso necesario.

La intencionalidad de este instrumento de evaluación es que, tras observar de forma sistemática cada sesión de la UD, redactar las anécdotas a destacar y las observaciones pertinentes, especificando los alumnos implicados en dicha anécdota y si el profesor ha participado o no. Y tras realizar varias sesiones y recoger información en el diario, valorar la necesidad de un cambio metodológico, un refuerzo de los contenidos matemáticos a dar a lo largo de la UD o de una adecuación de alguna actividad.

El diario o anecdotario puede tener una estructura similar al siguiente:

FECHA:		
ALUMNOS IMPLICADOS:		
PARTICIPACIÓN DEL PROFESOR:	SI	NO
DESCRIPCIÓN DE LOS HECHOS:		
OBSERVACIONES:		

En segundo lugar, para evaluar el proceso de enseñanza, es decir, evaluar el proceso de la experiencia, se valorará la adecuación de las actividades propuestas utilizando los juegos seleccionados a partir de una evaluación del desarrollo de cada uno de estos. Para poder evaluarlo, se utilizará como instrumento de evaluación una escala de observación (ANEXO VIII), a partir de la cual el profesor observa y evalúa el grado de consecución de los objetivos propuesto en la UD, la adecuación de la experiencia y su duración, la integración de todo el alumnado en cada actividad y otros ítems como la gestión de la clase, las dificultades matemáticas etc. de cada uno de los juegos matemáticos seleccionados. La intencionalidad de este instrumento de evaluación es que, tras el uso de cada uno de los juegos seleccionados, establecer el grado de cada uno de los ítems descritos con anterioridad, y valorar los resultados. Asimismo, en las observaciones, se pueden describir otros ítems no especificados en la escala de observación ya que estos pueden variar según el tipo de juego que se utilice (de estrategia o de conocimiento).

Por último, al final de la experiencia, el alumnado valorará la misma y el uso de los juegos matemáticos. Es decir, el alumnado a partir de una autoevaluación, expresarán su opinión al mismo tiempo que proporcionan un “feedback” hacia la práctica docente y la adecuación de los recursos según las necesidades del alumnado. La autoevaluación del alumnado se realizará tras la última sesión de juegos matemáticos a partir de un cuestionario de elaboración propia (ANEXO IX).

Las preguntas de la ficha de autoevaluación del alumnado pueden ser de distintos tipos:

- Preguntas sobre aspectos relacionados con sus intereses y motivaciones:
Por ejemplo: Ordena según el juego que te haya gustado más (1), hasta el juego que te ha gustado menos (5) del 1 al 5.
- Preguntas relacionadas con juegos matemáticos concretos utilizados y los contenidos matemáticos de la UD trabajados a partir de estos:
Por ejemplo: En el juego ¡Evita la bomba!: ¿te ha ayudado a aprender las posiciones relativas entre una recta y una circunferencia? SÍ o NO
- Preguntas relacionadas con el uso de los juegos matemáticos y su utilidad en el aula:
Por ejemplo: ¿Crees que el uso de juego te ayuda a comprender mejor los contenidos de Matemáticas?

3.5.2. Valoración del aprendizaje.

Por un lado, para establecer un punto de partida real y accesible para todo el alumnado, se realizará una evaluación inicial, para adecuar la UD al nivel del alumnado y poder actuar de forma preventiva ante posibles dificultades o necesidades dentro de la experiencia. La evaluación inicial se basará en ciertos criterios de conocimientos matemáticos que el alumnado debería conocer:

- Identifica y traza ángulos.
- Identifica polígonos regulares e irregulares.
- Clasifica los triángulos según sus lados y sus ángulos, los cuadriláteros y los paralelogramos.

A partir de las preguntas de la evaluación inicial, el objetivo final es valorar y plantear por parte del profesorado la UD y la atención a la diversidad actuando de forma preventiva a partir de conocer el nivel o conocimientos previos del alumnado.

Por ejemplo, una posible evaluación inicial podría realizarse a partir de una prueba escrita con preguntas del tipo (elaboración propia):

1. Traza un ángulo del valor que quieras especificando cual es.

Luego traza otro ángulo de 45° .

2. Dibuja tres polígonos regulares y tres irregulares distintos.

¿Cuándo un polígono es regular?

3. Responde a las siguientes preguntas:

- a. ¿Podrías dibujar un triángulo con los tres lados iguales? ¿Cómo serían sus ángulos?

¿Cómo se denomina este tipo de triángulo atendiendo a sus lados?

¿y a sus ángulos?

- b. ¿Podrías especificar tres ejemplos de cuadriláteros?

¿El trapecio sería un cuadrilátero? ¿por qué?

- c. ¿Qué diferencia hay entre un cuadrado y un trapecio?

Por otro lado, la evaluación de los aprendizajes. Entendiendo el aprendizaje como un proceso, se evaluará a partir de una prueba escrita tras terminar la UD con preguntas relacionadas con los juegos y los conceptos matemáticos trabajados con estos. A la hora de diseñar la prueba escrita, hay que tener en cuenta el contexto, sin embargo, a continuación, se inserta un modelo de prueba escrita a realizar en un aula de 6º de Educación Primaria de elaboración propia (ANEXO X).

La evaluación de los aprendizajes utilizando el instrumento de evaluación prueba escrita, se encuentra basada en ciertos criterios de evaluación del Bloque 4. Geometría del currículo de Educación Primaria de la Comunidad Autónoma de Aragón:

- Crit.MAT.4.1. Utilizar las nociones geométricas de paralelismo, perpendicular, simetría para describir y comprender situaciones de la vida cotidiana.
- Crit.MAT.4.2. Conocer las figuras planas; cuadrado, rectángulo, romboide, triángulo, trapecio y rombo.
- Crit.MAT.4.4. Utiliza las propiedades de las figuras planas para resolver problemas.
- Crit.MAT.4.5. Conocer las características y aplicarlas para clasificar polígonos.

Asimismo, los estándares de aprendizaje según los criterios de evaluación en los que se ha basado la prueba escrita son:

- Est.MAT.4.1.1. Identifica y representa posiciones relativas de rectas y circunferencias.
- Est.MAT.4.1.2. Identifica y representa ángulos en distintas posiciones: consecutivos, adyacentes, opuestos por el vértice etc.
- Est.MAT.4.2.1. Clasifica triángulos atendiendo a sus lados y sus ángulos, identificando las relaciones entre sus lados y entre sus ángulos.
- Est.MAT.4.4.1. Clasifica cuadriláteros atendiendo al paralelismo de sus lados.
- Est.MAT.4.4.2. Identifica y diferencia los elementos básicos de circunferencia: cuerda, arco, segmento, sector circular, tangente y secante.
- Est.MAT.4.5.1. Identifica y nombra polígonos atendiendo al número de lados.

Para visualizar la relación entre las preguntas de la prueba escrita, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje, se elabora una tabla para representar la relación entre los 3 elementos.

Tabla 4

Relación entre las preguntas de la prueba escrita, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje

Criterio de evaluación	Estándar de aprendizaje	Preguntas nº
Crit.MAT.4.1.	Est.MAT.4.1.1.	3
Crit.MAT.4.1.	Est.MAT.4.1.2.	1, 2 y 4
Crit.MAT.4.2.	Est.MAT.4.2.1.	4
Crit.MAT.4.4.	Est.MAT.4.4.1.	4
Crit.MAT.4.4.	Est.MAT.4.4.2.	2
Crit.MAT.4.5.	Est.MAT.4.5.1.	4

En cada columna, viene especificado el criterio de evaluación, estándar de aprendizaje o número de las preguntas de la prueba escrita estableciendo la relación entre ellos.

Por lo tanto, a partir de la prueba escrita, pretendemos evaluar el aprendizaje de los contenidos propuestos y al mismo tiempo evaluar los juegos matemáticos, su utilidad para el aprendizaje, comprobar si la experiencia ha cumplido los objetivos establecidos, tanto los determinados por el libro de texto como los objetivos de los juegos, tanto los generales como los específicos o didácticos y asegurar la adecuación en relación al recurso, analizando desde su conceptualización hasta la puesta en práctica.

A través de los instrumentos seleccionados, se busca la evaluación íntegra del proceso enseñanza-aprendizaje utilizando como recurso los juegos matemáticos y su interés y utilidad dentro del aula, por parte del alumnado y del profesor, analizando a su vez los resultados. Asimismo, el proceso evaluador también cumple con una función de feedback bidireccional, es decir, los alumnos proporcionan feedback al profesor y viceversa, donde el propio profesorado reflexiona sobre su propia praxis, los recursos utilizados y su adecuación al contexto en el que se encuentra.

4. Conclusiones

Por último, en el cuarto capítulo se describen las conclusiones y valoraciones del trabajo y la valoración personal de la experiencia, asimismo, contrastaremos los resultados esperados con otras UD que hayan puesto en práctica experiencias con juegos matemáticos con el objetivo de predecir unos resultados de forma lo más objetiva y analítica posible, para finalmente describir la perspectiva de futuro en relación con el juego como elemento integrador del currículo.

4.1. Conclusiones por capítulo

El presente trabajo, sin contar este capítulo, se encuentra formado por tres capítulos, el primero hace referencia al Marco teórico en relación con el tema seleccionado, el segundo a los juegos matemáticos diseñados para trabajar la UD de Geometría y el tercer capítulo para realizar un planteamiento de la experiencia si se llevara a cabo en un aula de sexto de EP.

En primer lugar, en el capítulo Marco teórico, tras la búsqueda y comparación de la información, hemos comprendido la definición de juegos matemáticos, sus tipos dependiendo de distintas fuentes, su definición como recurso metodológico presentando tanto las ventajas como desventajas de su uso para finalmente relacionarlo con la ley educativa vigente y concretado en el currículo de la CCAA de Aragón, tomando como referencia al aula a la que se encuentra diseñada la experiencia, sexto de EP. La conclusión del capítulo aparte de la información que recoge es reflexionar sobre la importancia y la necesidad de basar las experiencias didácticas, su planificación, implementación y evaluación en fundamentos teóricos, ampliando el abanico de posibilidades y estrategias dentro del aula a la hora de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Geometría. A partir del mismo, hemos podido comprobar, la utilidad de los juegos matemáticos como herramientas didácticas como recurso universal, permitiendo la introducción en diferentes ciclos de Educación Primaria, aunque en este caso nos centremos en sexto de EP, con el objetivo de aprender Matemáticas y desarrollarse íntegramente con un alto grado de participación por parte del alumnado, dejando a un lado las clases magistrales en las cuales predomina los ejercicios en papel.

En el segundo capítulo, Descripción de los juegos, tras conceptualizarlos, se han seleccionado y diseñado los juegos para un aula de sexto de EP siguiendo el marco teórico establecido con anterioridad, clasificando cada uno de los juegos a partir de la clasificación de Gairín (1990) y siguiendo la normativa educativa. Las reflexiones o conclusiones derivadas de este capítulo y de los juegos seleccionados, derivan del planteamiento de situaciones didácticas manipulativas, didácticas y motivadoras, en este caso para aprender los conceptos de la UD de Geometría y el cambio en la didáctica que supone. Por último, en relación con este capítulo, cabe destacar la facilidad de adaptación de los juegos matemáticos para trabajar distintos contenidos, procedimientos, estrategias y actitudes propias de las Matemáticas como el rigor y la veracidad, adaptándose fácilmente a otros niveles, presentando otra ventaja como recurso metodológico al facilitar la atención a la diversidad.

En el planteamiento de la experiencia, el tercer capítulo, se ha procurado plantear una secuencia didáctica utilizando los juegos matemáticos de forma teórica, especificando los objetivos, la metodología a utilizar y la propuesta de evaluación. Relacionando toda la información descrita en los capítulos anteriores en una UD de Geometría. Destacamos de este capítulo la necesidad de la planificación, orden y progresión, ampliando las perspectivas en relación con los juegos en vez de utilizarlos puntualmente. Viendo los juegos matemáticos como un creador de oportunidades de aprendizaje motivador y atractivo al mismo tiempo que el alumnado proyecta sus conocimientos en el entorno, introduciendo el papel del profesor dentro del proceso de aprendizaje en cooperación con el alumnado, porque recordemos, que el aprendizaje no es unidireccional, es decir, tanto los alumnos como profesorado aprende, por ello se han diseñado instrumentos de evaluación tanto para evaluar el proceso de enseñanza como de aprendizaje.

4.2. Valoración de la experiencia

La experiencia diseñada utilizando como recurso los juegos matemáticos dentro de una UD, a pesar de no poderse llevar a la práctica, valoramos el juego como un recurso fundamental para promover la motivación y el interés, recordemos que son recursos metodológicos propios de una metodología activa y heurística (Gea, M.J., 2019), por su carácter lúdico y atractivo al mismo tiempo que se trabajan contenidos matemáticos, el razonamiento matemático y las actitudes de rigor y veracidad. Es una combinación equilibrada de esfuerzo y diversión que favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje y el desarrollo íntegro del alumnado, al influir en el desarrollo social, la empatía, la cooperación, la aceptación etc. (Chamoso et al., 2004) y al mismo tiempo, influye en la aparición del gusto por las Matemáticas y sus distintas ramas trabajadas en Educación Primaria. Por lo tanto, en estos aspectos el juego matemático como recurso metodológico es novedoso, innovador y necesario.

Por lo tanto, a partir del diseño de esta experiencia, pretendemos cumplir con los objetivos propuestos e introducir el juego matemático en las aulas, influenciando en el aprendizaje y el gusto por las Matemáticas del alumnado. Por ello, a pesar de no realizar la experiencia, se ha diseñado o seleccionado distintos juegos y se ha elaborado la UD, para plantear el cómo se habría llevado a la práctica en el contexto conocido y además, poder plantearlo para otras aulas realizando las adaptaciones pertinentes. Lo importante, es centrar el aprendizaje en el alumno y utilizar recursos que partan de sus intereses y formas de aprendizaje, siendo una educación de calidad para todos.

4.3. Resultados esperados

Los resultados esperados, al no llevar a la práctica la experiencia con los juegos matemáticos, la describimos siguiendo los resultados y conclusiones realizadas por otros profesores o profesionales al utilizarlos en el aula.

Por ejemplo, Edo i Basté (1998), siguió un proceso llevado a cabo por un equipo de maestras del primer ciclo de EP, los objetivos de los juegos seleccionados era en este caso trabajar el cálculo mental y el desarrollo de estrategias.

Las conclusiones que sacaron tras la experiencia es la influencia del uso del juego con la motivación de los niños y en consecuencia se observó un mayor trabajo por parte del alumnado en relación con las Matemáticas, denotando cambios tanto en el centro, como en sus casas, valorando el 88% de los padres de forma positiva o muy positiva la experiencia con los juegos. Asimismo, observaron una mejora en la capacidad de realizar cálculos mentales, el objetivo principal del uso de los juegos matemáticos en la UD, mejorando en gran medida presentando los mejores resultados del curso en años. Además, en el artículo describen una gran mejoría del alumnado en relación con el sentimiento hacia las Matemáticas, mostrando tras la experiencia un aumento en el gusto por esta, denotándose por comentarios tipo: “encontramos a nuestro hijo con más interés por los números”, “ahora le encantan las matemáticas y los juegos matemáticos” etc. (Edo i Basté, 1998, p. 34). Con esto lo que concluyó el Edo i Basté (1998) fue:

No tengo la menor duda que el juego es un valioso instrumento para el desarrollo del pensamiento matemático. Así como, puedo afirmar que en la escuela el juego puede convertirse en una poderosa herramienta de aprendizaje si va acompañado por una parte de una cuidada planificación y por otra de abundante reflexión, tanto de los adultos como de los niños y niñas implicados. (p.35)

Algunos estudios más recientes en los cuales han trabajado contenidos Geométricos a partir de juegos matemáticos como el de Barrantes (2003), concluyo que “Un estilo de trabajo movido por los recursos de todo tipo, actúa como referencia y catalización de los contenidos geométricos y como provocador de situaciones, actúa como un micromundo más en donde desarrollar contenidos, modelos y generador de estrategias”.

Incluso los resultados del uso de los juegos matemáticos aplicados al primer ciclo de la Educación Secundaria Obligatoria suelen ser positivos, por ejemplo, Alonso, Muñiz y Rodriguez (2014). Realizaron una experiencia con los juegos matemáticos con alumnos de 12 años trabajando contenidos Geométricos.

Los resultados de la evaluación fueron los siguientes:

- Previamente a la puesta en práctica, el profesorado se mostraba reticente a la experiencia, al temer que la dinámica de trabajo de los juegos supusiese un motivo de pérdida de concentración y acomodación en los estudios.
- En el transcurso de la experiencia, observaron un aumento en la motivación del alumnado en relación con las Matemáticas por medio de la observación.
- Al finalizar la UD, el alumnado respondió a una encuesta donde valoraban la experiencia comparando la metodología habitual con la metodología basada en los juegos matemáticos. Los resultados fueron un mayor interés y motivación por parte del alumnado con el uso de los juegos matemáticos, por otro lado, el grado de dificultad de los contenidos matemáticos descendió, asimismo, mejoraron los resultados del aprendizaje y aumentó el grado de satisfacción

Las conclusiones de los resultados fueron muy positivas, afirmando que el uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas aumenta la motivación y el interés hacia el estudio de las Matemáticas, favoreciendo la adquisición de conocimientos.

Por lo tanto, podemos concluir de nuestra experiencia, teniendo en cuenta los resultados de otras con juegos matemáticos, es que probablemente mejore el aprendizaje de las Matemáticas por parte del alumnado, aumente su motivación e interés y el desarrollo del pensamiento Matemático. Siendo en definitiva un resultado muy positivo y para tener en cuenta para implementar de forma rutinaria el juego en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

4.4. Perspectiva de futuro

Al analizar los resultados esperados, siendo estos muy positivos, a la hora de hablar de la perspectiva de futuro plantea una mayor implicación de los juegos matemáticos dentro del aula. Es decir, la experiencia se ha planteado como una situación concreta a partir de la cual utilizamos los juegos como recursos, sin embargo, dados los resultados de otros estudios, nos planteamos un aumento progresivo del uso del juego como recurso metodológico.

Además, en relación con los objetivos que se esperan conseguir con el desarrollo de la propuesta didáctica y la perspectiva de futuro, se observa que son factibles de alcanzar al observar los resultados de experiencias previas con juegos matemáticos. Los objetivos relacionados con los contenidos matemáticos, se espera una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y una comprensión más profunda de los contenidos abstractos propios de las matemáticas y desarrollo de destrezas. Por otro lado, se espera un aumento en el grado de satisfacción por parte del alumnado y en la valoración del papel de las Matemáticas (OG1) a partir de un aprendizaje experiencial (OG2), desarrollando actitudes de precisión, perseverancia y exploración (OG3) y por otro lado la capacidad de verbalizar conceptos matemáticos (OG4), favoreciendo en definitiva las capacidades del alumnado relacionadas con las Matemáticas, como por ejemplo el razonamiento matemático (OG5), motivarles en el aprendizaje (OG6) y desarrollar un gusto por las Matemáticas (OG7).

Por lo tanto, en un futuro profesional, se pretenderá implementar la experiencia con las adaptaciones y cambios necesarios y aumentar de forma progresiva el uso de los juegos matemáticos dentro del aula, siempre y cuando sea una metodología interesante para el alumnado, recordemos que el proceso de enseñanza y aprendizaje tiene que partir de sus intereses. En definitiva, se pretende continuar con el presente trabajo aplicando lo trabajado en un futuro profesional e introducirlo en las rutinas del aula.

En cuanto a la mejoría de la experiencia, esta dependerá del contexto en el que se aplique, el nivel al que va destinado etc. por lo tanto, actualmente no podemos concretar, sin embargo, se puede asegurar que en todo momento se buscará una enseñanza de calidad, dinámica, motivadora, activa e inclusiva y un aprendizaje progresivo, a partir del cual, se mejore la praxis y, por ende, las experiencias.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, P., Muñiz, L. y Rodríguez, L.J. (2014). El uso de los juegos como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las Matemática: estudio de una experiencia innovadora. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 39, pp. 19-33.
- Alsina, C. (2007). Educación Matemática e Imaginación. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11 (1), pp. 9-17.
- Badillo, E., Baeza, M., Deulofeu J. y Edo, M. (2008). Estudio del paralelismo entre las fases de resolución de un juego y las fases de resolución de un problema. *UNIÓN, Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 14, pp.61-75.
- Balanguer, M.C. y Vidal, S. (2013). Principios metodológicos para trabajar la didáctica de las matemáticas en los grados de Educación Primaria de la UIC. *Historia y Comunicación Social*, 18, pp. 63-74.
- Barrantes, M. (2003). Caracterización de la enseñanza-aprendizaje de la Geometría en Primaria y Secundaria. *Campo abierto*, 24, pp. 1-25.
- Bishop, A.J. (1998). El papel de los juegos en educación matemática. *Revista de Didáctica de las matemáticas*, 18, pp.9-19.
- Chamoso, J. M.; Durán, J. García, J. Martín; J. Rodríguez, M. (2004). Análisis y experimentación de juegos como instrumentos para enseñar matemáticas. *SUMA*, 47, pp. 47-58.
- Corbalán, F. Deulofeu, J. (1996). Juegos manipulativos en la enseñanza de las matemáticas. *Uno, revista de Didáctica de las Matemáticas*, 7, pp. 71-80.
- Corbalán, F. (1994). *Juegos Matemáticos para Secundaria y Bachillerato*. Madrid: Síntesis. Archivo
- D'Andrea, C. (2007). *Juegos matemáticos y análisis de estrategias ganadoras*. UB, pp.1-18.

- Edo, M. y Deulofeu, J. (2006). Investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. *Enseñanza de las ciencias*, 24 (2), pp. 257-268.
- Edo i Basté, M.M. (1998). Juegos y matemáticas. Una experiencia en el ciclo inicial de primaria. *Revista Didáctica de las Matemáticas*, (18), pp.21-37.
- Edo, M. (2003). Taller de juegos y matemáticas en el ciclo inicial de primaria, Desarrollo curricular. Estrategias e instrumentos, en Tomás, C. y Casas, M. (coords.). *Educación Primaria. Orientaciones y Recursos*. CISSPRAXIS. Barcelona: CD-Rom, p. 13
- Fernández, M. (2014). *El juego y las matemáticas* (tesis de pregrado). Universidad de la Rioja, La Rioja, España.
- Flores, A. (2018). Pensamiento Matemático y el quehacer científico. *Universidad Nacional Autónoma de México*.
- Gairín, J.M. (1990). Efectos de la utilización de juegos educativos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación*, (17), pp.105-118.
- Gardner, M. (1979). *Circo matemático*. Madrid: Alianza Editorial.
- Garrido, R., Rosemberg, C., Sáenz, P., Sarlé P. (2008). *Enseñar en clave de juego. Enlazando juegos y contenidos*. México: noveduc.
- Gómara, I. (2015). *La resolución de problemas en el aprendizaje de las Matemáticas en Educación Primaria* (tesis de pregrado). Universidad de La Rioja, La Rioja.
- González, A.G., Molina, J.G., Sánchez, M. (2014). Las matemáticas nunca dejan de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas. *Educación Matemática*, 26 (3), pp.109-133.
- Huizinga, J (1949). *Homo Ludens. A study of the play-element in culture*. Londres: Routledge and Kegan Paul.

- Moreno-Murcia, J., Rodríguez, P.L. (1996). El aprendizaje por el juego motriz en la etapa infantil. *Universidad de Murcia*.
- Muntaner, J., Mut, B. y Pinya, C. (2020). El impacto de las metodologías activas en los resultados académicos. *Profesorado*, 24 (1), pp.97-114
- Pelayo, P. (2018). *El juego como medio de desarrollo de las áreas del currículum de Educación Infantil* (tesis de pregrado). Universidad de Cantabria.
- Perez, D. (2007). *Revisión y análisis del Modelo de Evaluación Orientada en los Objetivos (Ralph Tyler-1950)* (tesis doctoral). Universidad Católica de Chile.
- Poyla, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton: Universidad de Princeton.
- REAL DECRETO 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la Educación Primaria. Boletín Oficial del Estado, 52,19349-19420.
- Roth, W. (1902). Games, sports and amusements. *North Queensland ethnographic bulletin*, (4), pp. 7-24.

WEB GRAFÍA

ARASAAC. *Herramientas online: Generador de tableros*. Recuperado de: <http://www.arasaac.org/herramientas.php>

Freecsstemplates (2013) *WODB. Shape*. Recuperado de <https://wodb.ca/>

García, A. (2012). *Dominó de ángulos. Juegos y matemáticas. Pasatiempos y juegos en clase de matemáticas*. Recuperado de: <https://anagarciaazcarate.wordpress.com/2012/12/10/domino-de-angulos/>

García, A. (2015). *Cadena geométrica2: Juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo”* (Ilustración). Recuperado de: <https://anagarciaazcarate/cadena-geometrica>

Gea, M.J. (2019). *Metodología del Taller de Matemáticas*. Recuperado de: <https://thales.cica.es/rd/Recursos/rd98/Matematicas/33/metodologia.html>

Genially. *Gamificación*. Recuperado de: <https://app.genial.ly>

GrupoAlquerque. *Recursos para el aula*. Recuperado de: <http://www.grupoalquerque.es/index.html>

Hohenwarter, M. et al. (2019). *GeoGebra*. Recuperado de <https://www.geogebra.org/>

Kawas, T. (2010). *Who Has? Activities*. Recuperado de: <http://www.mathwire/whohas>.

Oliver, C. (2020). *Geometría, sexto de Educación Primaria*. Recuperado de: <https://view.genial.ly/geometria-6o-primaria>

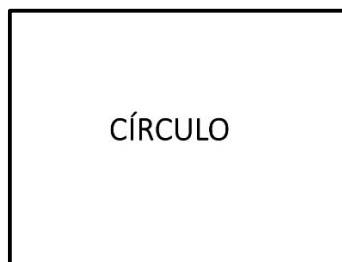
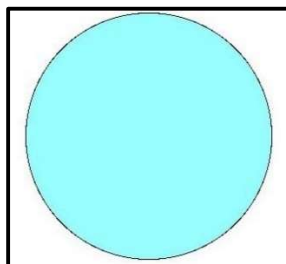
RESOLUCIÓN de 12 de abril. (2016). Orientaciones sobre los perfiles competenciales de las áreas de conocimiento y los perfiles de las competencias clave por cursos. Recuperado de <http://www.educaragon.org/Files/Files/UserFiles/File/MAT%20ANEXO%20II%20BOA.pdf>

ANEXO I

Imágenes utilizadas para fabricar la baraja de “Evita la bomba”.

Cartas sin habilidad, su representación en imagen y escrita. En el caso de la representación escrita, todas han sido de elaboración propia a partir de la herramienta PowerPoint:

- Círculo

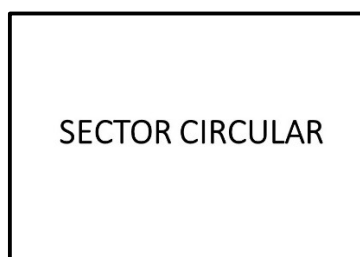
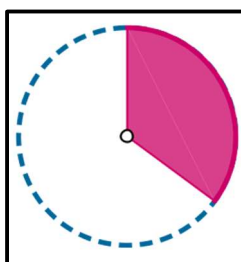


Representación en imagen (La Escuela En Casa (2016). La circunferencia y el círculo (Ilustración). Recuperado de: <http://laescuelaencasa/geometria-basica/>)

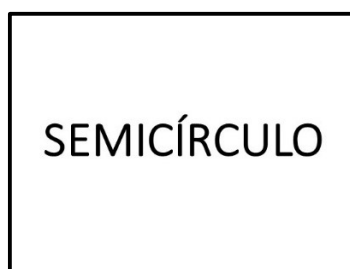
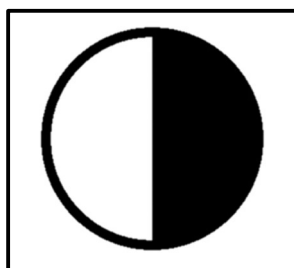
- Figuras circulares:

Todas las representaciones de las figuras circulares en imágenes han sido extraídas de la misma fuente: América, M. *Geometría de 1º ESO con GeoGebra6: Circunferencia y círculo* (Ilustración). Recuperado de: <https://edu.xunta/prentredoscir>

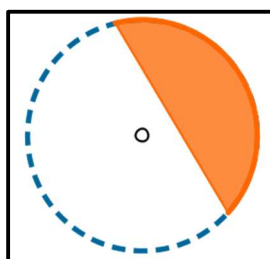
- Sector circular



- Semicírculo

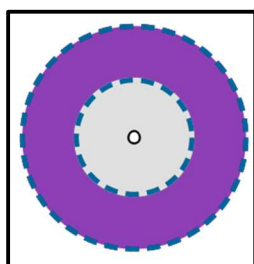


- Segmento circular



SEGMENTO CIRCULAR

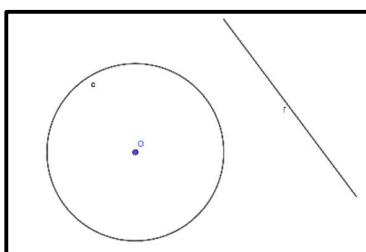
- Corona circular



CORONA CIRCULAR

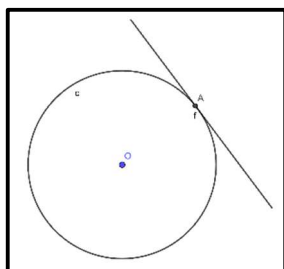
- Posiciones relativas de una recta con respecto a una circunferencia:
En el caso de las representaciones en imágenes, todas han sido de elaboración propia a partir de la herramienta GeoGebra:

- Exterior



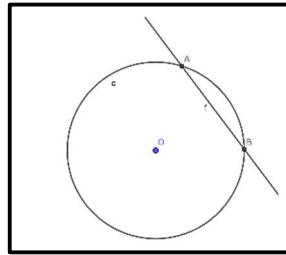
POSICIÓN DE UNA RECTA
RESPECTO A UNA
CIRCUNFERENCIA: EXTERIOR

- Tangente



POSICIÓN DE UNA RECTA
RESPECTO A UNA
CIRCUNFERENCIA: TANGENTE

- Secante



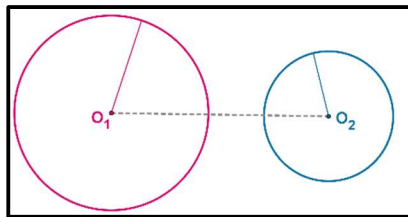
POSICIÓN DE UNA RECTA
RESPECTO A UNA
CIRCUNFERENCIA: SECANTE

- Posiciones de dos circunferencias entre sí:

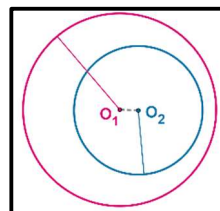
Todas las representaciones de las figuras circulares en imágenes han sido extraídas de la misma fuente: América, M. 1º ESO *GeoGebra6: Circunferencia y círculo* (Ilustración). Recuperado de:

<https://edu.xunta/prentredoscir:>

- Exteriores e interiores

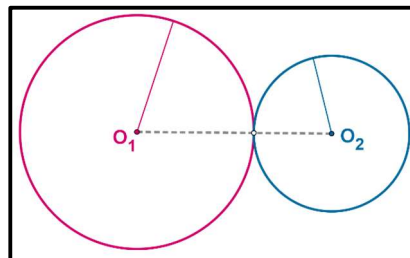


POSICIONES ENTRE DOS
CIRCUNFERENCIAS: EXTERIORES

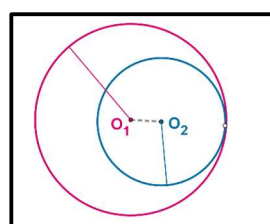


POSICIONES ENTRE DOS
CIRCUNFERENCIAS: INTERIORES

- Tangentes exteriores y tangentes interiores

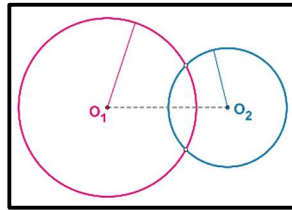


POSICIONES ENTRE DOS
CIRCUNFERENCIAS:
TANGENTE EXTERIORES



POSICIONES ENTRE DOS
CIRCUNFERENCIAS:
TANGENTE INTERIORES

- Secantes



POSICIONES ENTRE DOS
CIRCUNFERENCIAS: SECANTES

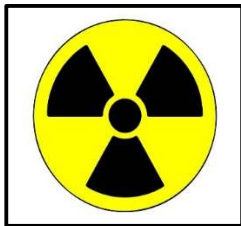
Cartas con habilidad, solo tienen representación en imagen:

- Comodín:



Fuente Comodín: Anónimo. (2019). *Comodín* (Ilustración). Recuperado de: <http://svg-cards.sourceforge.net/>

- Bomba:



Fuente Bomba: Anónimo (2019). *La Radicación, La Desintegración Radiactiva, Símbolo PNG* (Ilustración). Recuperación de: <https://www.freepng.es/png-8t0fyb/>

- Saltar:

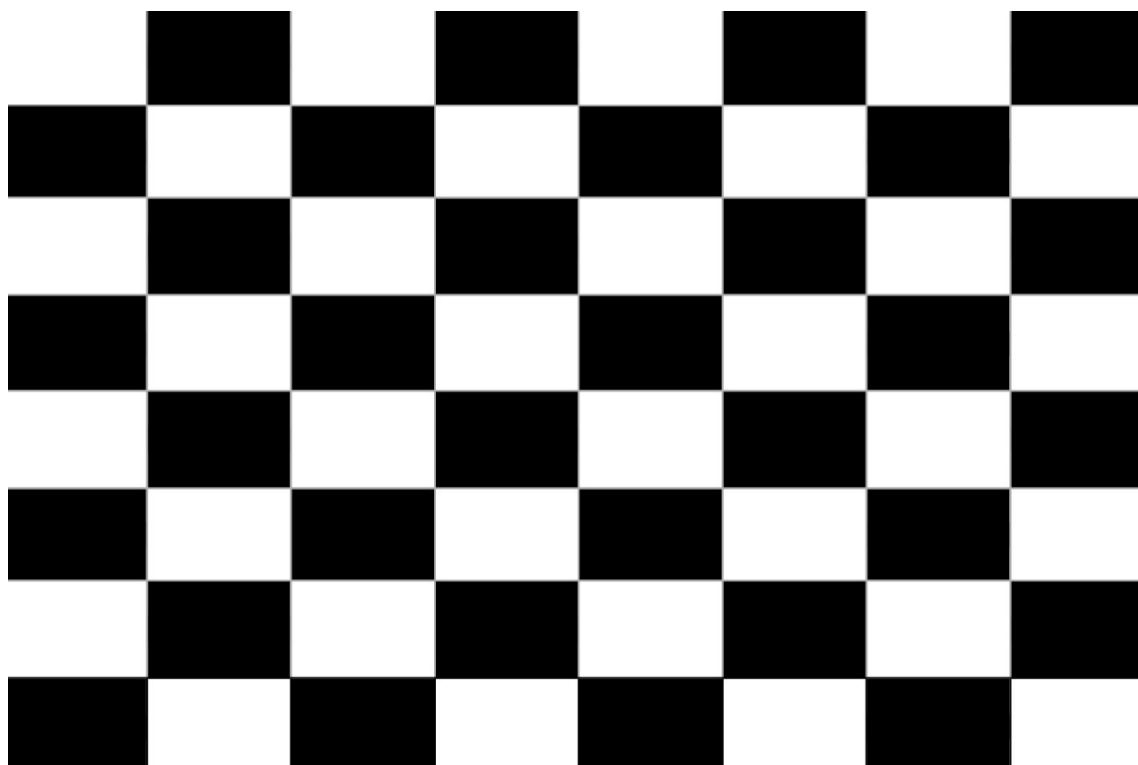


Fuente Saltar: Anónimo (2016). *Niño saltando aisladas sobre fondo blanco* (Ilustración). Recuperado de: <https://depositphotos.com/imagen/>

ANEXO II

Tablero 8×8, juego de “La torre” modificado

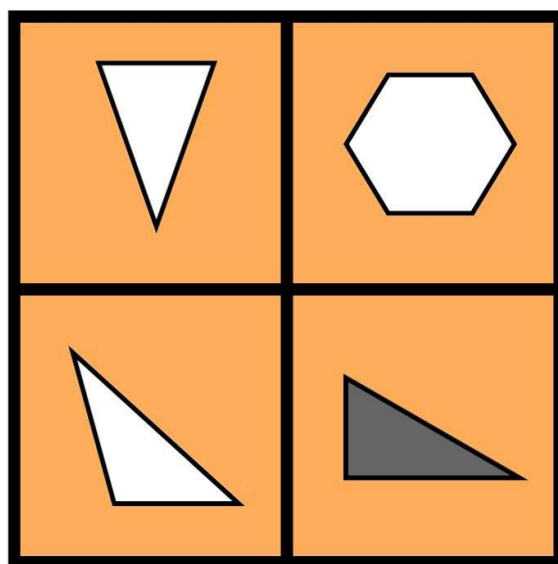
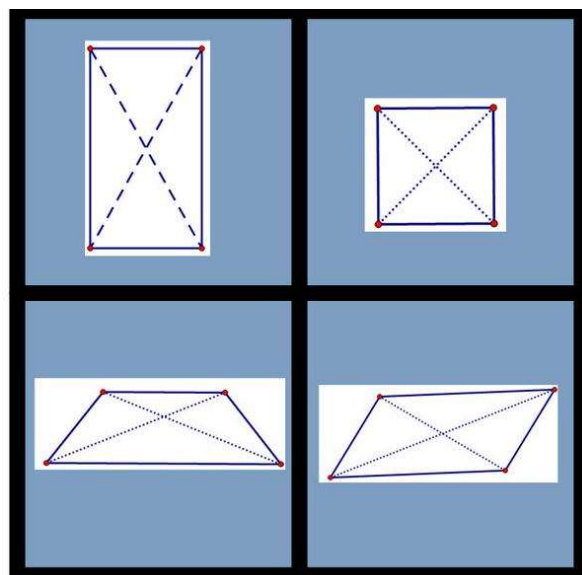
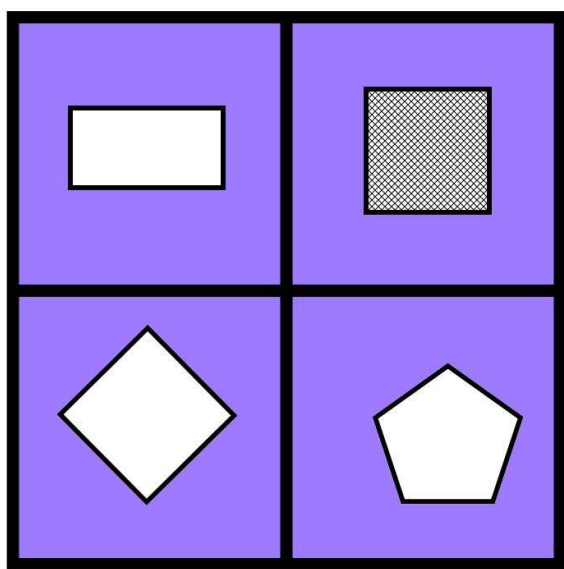
Material de elaboración propia a partir del recurso electrónico: Elaboración de tablas, de ARASAAC: http://www.arasaac.org/materiales.php?id_material=1428



ANEXO III

Fichas acertijos de la página web oficial de WODB

Freecsstemplates (2013) WODB. Shape. Recuperado de <https://wodb.ca/>

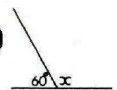
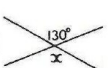
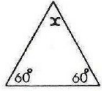

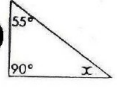
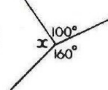
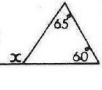

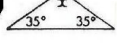
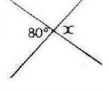
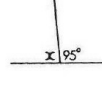

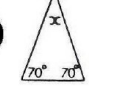

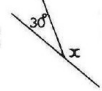

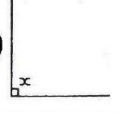
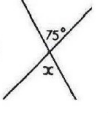
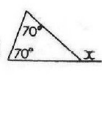
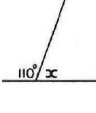
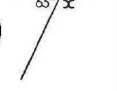
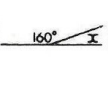
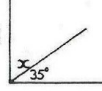



ANEXO IV

24 fichas de dominó, del juego dominó de ángulos.

García, A. (2012). *Dominó de ángulos* (Ilustración). Recuperado de:

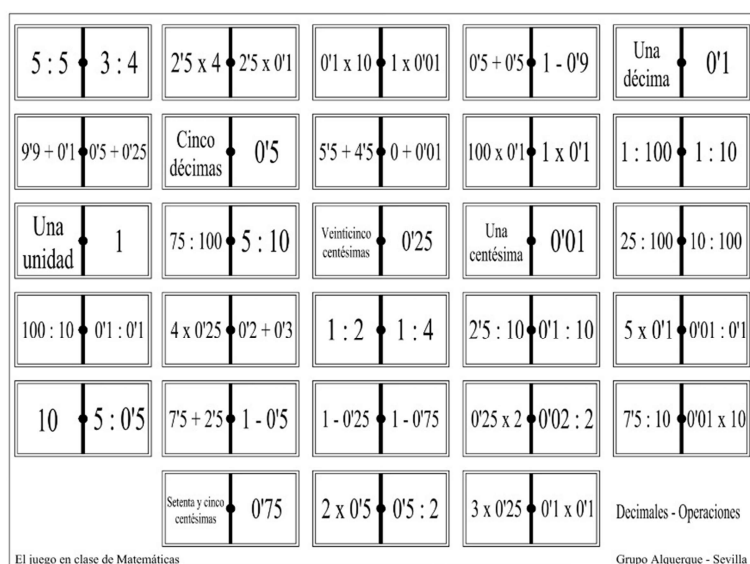
<https://anagarciaazcarate.files.wordpress.com/2012/12/dominodeangulos.pdf>

50° 	115° 	45° 	20° 
150° 	70° 	130° 	120° 
75° 	140° 	35° 	30° 
90° 	85° 	125° 	55° 
80° 	60° 	110° 	40° 
160° 	65° 	100° 	25° 

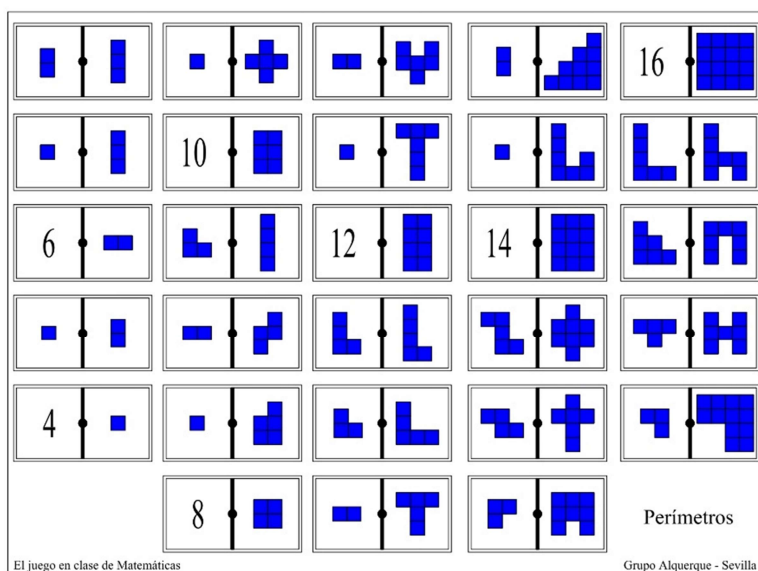
ANEXO V

Dominós a partir de los cuales se trabajan los siguientes contenidos matemáticos. Todos ellos se pueden encontrar en la misma fuente: GrupoAlquerque. Recursos para el aula (blog). Recuperado de: <http://www.grupoalquerque.es/index.html>.

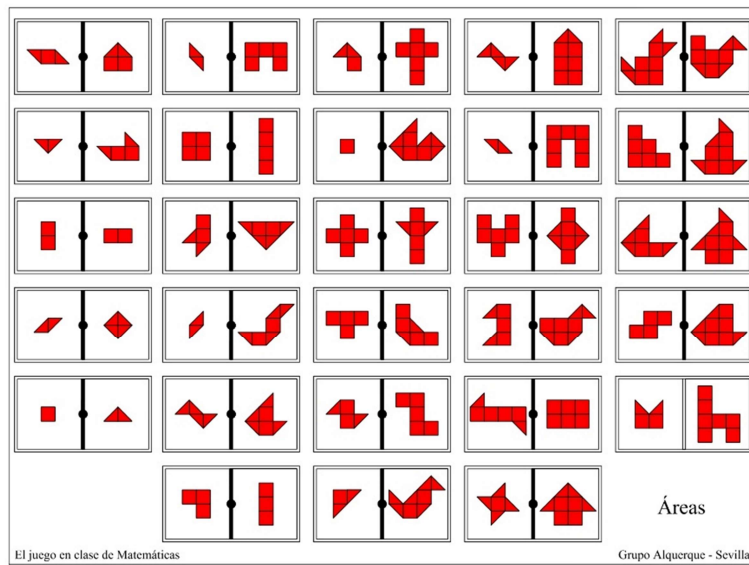
- Dominó de números decimales



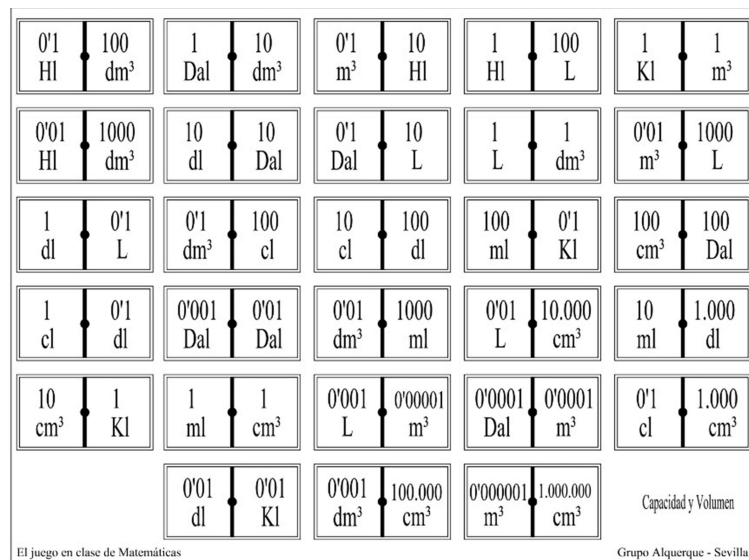
- Dominó de perímetros



- Dominó de áreas



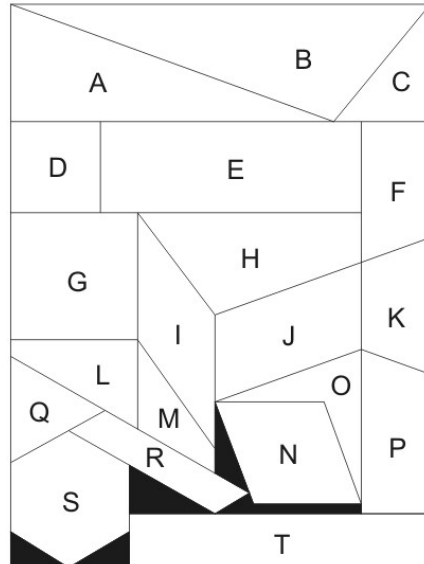
- Dominó de capacidad y volumen



ANEXO VI

Materiales del juego “Capturar polígonos”

- Tablero: Carroll, W. (2017). Polygon capture (blog). Recuperado de: <https://revathypssrsec.wordpress.com/2017/04/30/polygons/>



- 15 cartas de la baraja con enunciados A (lados) y B (ángulos).

1.A Identifica todos los cuadriláteros	2.A Identifica todos los polígonos que tengan solo un par de lados paralelos	3.A Identifica los polígonos que dos de sus lados sean perpendiculares	4.A Identifica los polígonos que tengan sus lados opuestos iguales.	5.A Identifica los rectángulos que se pueden formar con distintos polígonos (con distintas letras)
---	---	--	---	--

6.A Identifica todos los polígonos regulares	1.B Identifica los polígonos que tengan al menos un ángulo obtuso (puede tener más)	2.B Identifica los polígonos que tengan todos sus ángulos la misma medida	3.B Identifica los polígonos que tengan dos ángulos agudos	4.B Identifica los polígonos que tengan al menos un ángulo recto (puede tener más)
--	---	--	---	--

5.B Identifica todos los polígonos que no tengan ningún ángulo recto	6.B Identifica los polígonos que tengan todos sus ángulos agudos
---	---

ANEXO VII

27 cartas del juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo”: García, A. (2015). *Cadena geométrica2: Juego “¿Quién tiene? ... Yo tengo”*. Recuperado de: <https://anagarciaazcarate/cadena-geometrica>.

<p>YO TENGO semirrectas</p> <p>¿QUIÉN TIENE el nombre de un cuadrilátero con 4 lados iguales?</p>	<p>YO TENGO rombo</p> <p>¿QUIÉN TIENE la palabra para designar lados, ángulos o figuras de igual medida?</p>
<p>YO TENGO congruentes</p> <p>¿QUIÉN TIENE el nombre para un triángulo con dos lados iguales?</p>	<p>YO TENGO isósceles</p> <p>¿QUIÉN TIENE cómo se llama dos rectas que se cortan en un ángulo recto?</p>
<p>YO TENGO perpendiculares</p> <p>¿QUIÉN TIENE un cuadrilátero con un par de lados paralelos?</p>	<p>YO TENGO trapecio</p> <p>¿QUIÉN TIENE el nombre para un triángulo con 3 ángulos iguales?</p>
<p>YO TENGO equilátero</p> <p>¿QUIÉN TIENE la palabra para indicar el espacio abarcado por dos semirrectas con vértice común?</p>	<p>YO TENGO ángulo</p> <p>¿QUIÉN TIENE cómo se llama un ángulo menor que 90°?</p>
<p>YO TENGO agudo</p> <p>¿QUIÉN TIENE dos rectas del plano, que no tienen ningún punto en común?</p>	<p>YO TENGO rectas paralelas</p> <p>¿QUIÉN TIENE el nombre de un polígono de seis lados?</p>

<p>YO TENGO hexágono</p> <p>¿QUIÉN TIENE la cuerda que pasa por el centro de la circunferencia?</p>	<p>YO TENGO diámetro</p> <p>¿QUIÉN TIENE la palabra que designa a un triángulo que no tiene lados iguales?</p>
<p>YO TENGO escaleno</p> <p>¿QUIÉN TIENE un polígono con ocho lados?</p>	<p>YO TENGO octógono</p> <p>¿QUIÉN TIENE cómo se llama a un ángulo mayor que 90°?</p>
<p>YO TENGO obtuso</p> <p>¿QUIÉN TIENE la longitud de la línea poligonal que encierra un polígono?</p>	<p>YO TENGO perímetro</p> <p>¿QUIÉN TIENE el borde de un círculo?</p>
<p>YO TENGO circunferencia</p> <p>¿QUIÉN TIENE el segmento que une el centro y un punto cualquiera de una circunferencia?</p>	<p>YO TENGO radio</p> <p>¿QUIÉN TIENE el término con el que se designa a un ángulo de 90°?</p>
<p>YO TENGO recto</p> <p>¿QUIÉN TIENE un polígono de cuatro lados?</p>	<p>YO TENGO cuadrilátero</p> <p>¿QUIÉN TIENE el trozo de recta comprendido entre dos puntos A y B?</p>

<p>YO TENGO segmento</p> <p>¿QUIÉN TIENE la palabra que sirve para designar figuras con la misma forma pero de tamaño diferente?</p>	<p>YO TENGO semejantes</p> <p>¿QUIÉN TIENE el punto común de las dos semirrectas que forman un ángulo?</p>
<p>YO TENGO vértice</p> <p>¿QUIÉN TIENE la palabra que designa dos ángulos con el vértice y un lado comunes?</p>	<p>YO TENGO consecutivos</p> <p>¿QUIÉN TIENE la recta perpendicular a un segmento que pasa por su punto medio?</p>
<p>YO TENGO mediatriz</p> <p>¿QUIÉN TIENE cómo se llama a dos ángulos consecutivos tales que los lados no comunes están en una misma recta?</p>	<p>YO TENGO adyacentes</p> <p>¿QUIÉN TIENE la recta que divide a un ángulo en dos ángulos iguales?</p>
<p>YO TENGO bisectriz</p> <p>¿QUIÉN TIENE las dos partes en que divide un recta, un punto situado en ella?</p>	

ANEXO VIII

Evaluación del desarrollo de cada uno de los juegos, elaboración propia.

EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DEL JUEGO				
Nombre del juego:		Tipo:		
Tiempo que han jugado:				
	Valoración			
	Muy Bien	Bien	Regular	Mal
Entender las reglas				
Adecuación del material				
Duración del juego				
Integración del alumnado				
Consecución de los objetivos				
Otras observaciones (gestión de la clase, dificultades matemáticas etc.):				

ANEXO IX

Autoevaluación del alumnado, elaboración propia.

FICHA DE AUTOEVALUACIÓN DEL ALUMNADO	
Nombre y apellidos:	
Ordena según el juego que te haya gustado más (1), hasta el juego que te ha gustado menos (5) del 1 al 5: 1- El juego que más te ha gustado 5- El juego que menos te ha gustado	<u>Encuentra al intruso</u> <u>La torre</u> <u>Dominó de ángulos</u> <u>¡Evita la bomba!</u> <u>Captura polígonos</u> <u>¿Quién tiene? Yo tengo</u>
¿Te han gustado más los juegos con pareja o los que juegas con toda la clase? Por ejemplo: Encuentra al intruso o ¿Quién tiene? ...Yo tengo	Con pareja Con toda la clase
En el juego ¡Evita la bomba!: ¿te ha ayudado a aprender las posiciones relativas?	SÍ NO
En el juego Dominó de ángulos: ¿has entendido mejor los tipos de ángulos tras haber jugado al juego?	SÍ NO
¿Crees que la utilización de juegos te ayuda a comprender mejor los contenidos de Matemáticas?	SÍ NO
¿Repetirías la experiencia con los juegos?	SÍ NO
¿Qué dificultades has encontrado cuando has estado jugando? Di algún ejemplo	
¿Cambiarías algo de las clases donde has jugado con los juegos? Describe	

ANEXO X

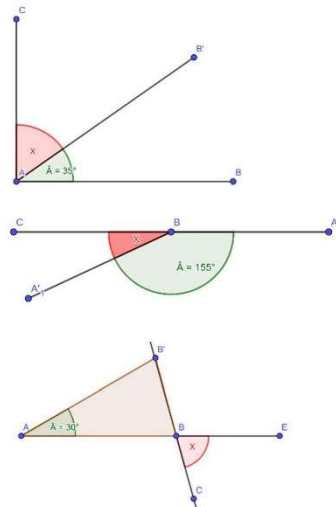
Prueba escrita para 6º de Educación Primaria, elaboración propia.

NOMBRE Y APELLIDOS:

CURSO:

Lee atentamente las preguntas. Ten cuidado con las preguntas 1 y 3 que tienen dos preguntas. ¡Ánimo!

1. Como en el dominó de ángulos, calcula “x” y denomina el ángulo que forman argumentando tú respuesta.



En el caso de la última imagen (triángulo), ¿podrías calcular X de otra forma distinta?, argumenta tu respuesta.

2. A continuación, se especifican varias preguntas ¿sabrías responderlas? Es la misma dinámica del juego ¿Quién tiene...? Yo tengo...

¿Quién tiene el término con el que se designa a un ángulo de 90° ?

YO TENGO

¿Quién tiene un nombre para un triángulo con 3 ángulos iguales?

YO TENGO

¿Quién tiene el punto común de las dos semirrectas que forman un ángulo?

YO TENGO

¿Quién tiene la palabra que designa dos ángulos con el vértice y un lado comunes?

YO TENGO

¿Quién tiene la cuerda que pasa por el centro de la circunferencia?

YO TENGO

¿Quién tiene la frontera del círculo?

YO TENGO

3. Dibuja las siguientes posiciones relativas de rectas y circunferencias.

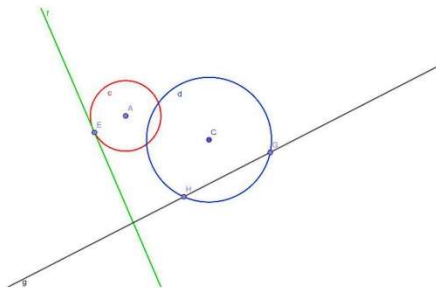
-Posición de una recta respecto a una circunferencia TANGENTE

-Posición de una recta respecto a una circunferencia SECANTE

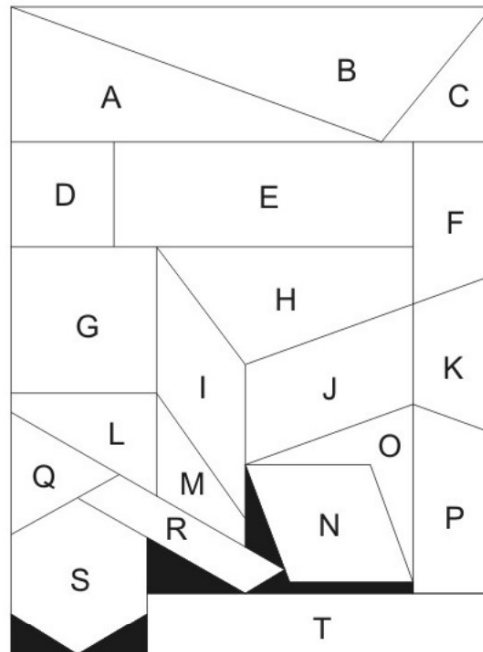
-Posiciones entre dos circunferencias EXTERIORES

-Posiciones entre dos circunferencias TANGENTE INTERIOR

Tras hacer los dibujos, identifica las posiciones relativas de rectas y circunferencias de la siguiente imagen y denomínalas.



4. Identifica los polígonos de la siguiente imagen según sus propiedades.



- Identifica los triángulos con todos sus lados iguales.
- Identifica todos los triángulos que tengan un ángulo recto.
- Identifica todos los polígonos de 3 lados que tengan un ángulo obtuso.
- Identifica todos los polígonos de 4 lados, con los lados paralelos 2 a 2.
- Identifica todos los polígonos de 4 lados, incluidos los cuadriláteros formados por varios polígonos del tablero.

